



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Uso de prelosas en estacionamiento y niveles de una vivienda multifamiliar para acortar los plazos de ejecución - Miraflores, 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Arroyo Sanchez, Edwin Enrique (orcid.org/0000-0001-5099-8217)

ASESOR:

Dr. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique (orcid.org/0000-0002-0684-5114)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Mi tesis se la dedico a Dios por ser mi guía. a mi amada esposa con todo mi amor y cariño Maria Barrios por su esfuerzo y sacrificio, por apoyarme en mi carrera y tener un próspero futuro.

A mis amados hijos quienes han sido mi fuente de inspiración y motivación, para seguir luchando por nuestras metas trazadas como familia.

A mi Padre y familiares quienes con sus consejos y palabras de aliento siguiera adelante y sea perseverante en mis objetivos.

A mis amigos en especial a Eusebio y Segundo, quienes durante estos años de estudios estuvieron apoyándome para que mis sueños se hagan realidad.

Agradecimiento

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar de mi bella familia. Un agradecimiento especial a la Universidad, porque me brindó la oportunidad de estudiar dando muchas oportunidades, y no habrá ninguna otra Universidad que se compare a la calidad humana que tiene la Cesar Vallejo, donde prima primero la educación del estudiante y no ponerle trabas.

Agradezco mucho a los docentes José Curay, Herbert Medrano, Carlos Villegas, entre otros, quienes compartieron sus conocimientos y experiencia para alimentarnos de sabiduría y seamos profesionales de calidad y con una personalidad intachable.

Así mismo agradezco al Asesor de investigación el Dr. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique quien, con su experiencia y conocimientos impartidos, puedo presentar mi tesis para lograr titularme como Ingeniero Civil.

Finalmente Agradezco a la empresa Construger E.I.R.L., quien me permitió desempeñarme en el proyecto de Av. Paseo de la República N° 6171-Miraflores, además de brindarme la información de la obra para lograr hacer mi proyecto de investigación.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas	v
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. Metodología	7
3.1 Tipo y diseño de investigación.	7
3.2 Variables y Operacionalización	8
3.3 Población, muestra y muestreo	8
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	9
3.5 Procedimiento.	10
3.6 Método de análisis de datos.....	11
3.7 Aspectos Éticos.....	11
IV. RESULTADOS	12
V. DISCUSIÓN.....	34
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS	45

Índice de Tablas

Tabla N° 1: Tiempo utilizado en Prelosa (Izaje, Instalación)	19
Tabla N° 2: Produccion diaria por niveles y sectores	20
Tabla N° 3: Rendimiento de prelosa.....	21
Tabla N° 4: Tiempo de Izaje e Instalación de losa convencional	22
Tabla N° 5: Rendimiento de losa convencional	22
Tabla N° 6: Cuadro de comparativo	23
Tabla N° 7: Demostración de los tiempos en cada proceso	25
Tabla N° 8: Encofrado de prelosa	26
Tabla N° 9: Prelosa e instalación	27
Tabla N° 10: Habilitación de acero	27
Tabla N° 11: Colocación del concreto	28
Tabla N° 12: Costo de prelosa por 1 metro cuadrado (1m ²)	28
Tabla N° 13: Encofrado y Desencofrado	29
Tabla N° 14: Habilitación del acero	30
Tabla N° 15: Ladrillo de arcilla.....	30
Tabla N° 16: Colocación del concreto	31
Tabla N° 17: Curado.....	32
Tabla N° 18: Costo de losa convencional por 1 m ²	32
Tabla N° 19: Cuadro comparativo de los dos procesos.	33
Anexo 1: Matriz de Operacionalización	45
Tabla N° 20: Matriz de Operacionalización	45
Anexo 2: Matriz de Consistencia	2
Tabla N° 21: Matriz de Consistencia	2

Índice de Figuras y Gráficos

Figura N° 1: Vista frontal de la Obra en ejecución.....	12
Figura N° 2: habilitación del encofrado para la instalación de la prelosa y viga.	13
Figura N° 3: habilitación del encofrado en 3D	13
Figura N° 4: Izaje de la prelosa	14
Figura N° 5: Instalación de la prelosa.....	15
Figura N° 6: Habilitación y colocación del acero en vigas y losa.....	16
Figura N° 7: Instalaciones de Eléctricas y Sanitarias	17
Figura N° 8: Colocación del concreto en la prelosa.....	18
Figura N° 9: Plano de Sectorización.....	19
Gráfico 1: Cuadro comparativo entre la prelosa vs Losa convencional.....	24
Gráfico 2: Cuadro Comparativo de tiempo	25
Gráfico 3: Cuadro Comparativo de tiempo	33
Figura 10: Resultado del turnitin.....	2
Figura 11: Fichas Técnicas – Validación de expertos	3

RESUMEN

El aumento del índice de crecimiento demográfico a nivel mundial trae consigo la carencia y necesidad de construir viviendas multifamiliares y para cumplir esas necesidades la construcción se ha tenido innovar con el sistema de prefabricados, es por ello que se planteó la siguiente tesis “Uso de prelosas en estacionamiento y niveles de una vivienda multifamiliar para acortar los plazos de ejecución - Miraflores, 2022” y de ello se formuló el siguiente objetivo general de analizar si el uso de las prelosas en estacionamientos y niveles de una vivienda multifamiliar disminuye el plazo de ejecución. Metodología en esta investigación es de tipo aplicada, nivel correlacional, de enfoque de Investigación es mixto cualitativo y cuantitativo y la técnica de recolección fue la observación, la población fueron los edificios de la Av. Paseo de la Republica y la muestra fue un edificio de 17 pisos. Resultados, en el análisis de las prelosas con respecto a la productividad, tiempo de ejecución y reducción de costos directos frente a los sistemas convencionales, las prelosas tienen mayor productividad y el tiempo de ejecución disminuye en un 40%, mientras en la reducción de los costos directos en un 21.91% con respecto a las losas convencionales. Conclusiones, en los análisis obtenidos con respecto a la productividad y tiempo, puedo concluir que la prelosa reduce los costos directos del proyecto, teniendo como consideración que al tener mayor productividad será menor la utilización de las horas hombre, y al obtener un buen rendimiento se obtuvo una disminución de tiempo, lo cual trae consigo el efecto de reducir los costos directos.

Palabras clave: Prelosas, productividad, costos directos, tiempo de ejecución.

ABSTRACT

The increase in the population growth rate worldwide brings with it the lack and need to build multi-family homes and to meet these needs, construction has had to innovate with the prefabricated system, which is why the following thesis "Use of precast slabs" was proposed. in parking lots and levels of a multi-family home to shorten execution times - Miraflores, 2022" and from this the following general objective was formulated to analyze whether the use of precast slabs in parking lots and levels of a multi-family home decreases the execution time. Methodology in this research is of an applied type, correlational level, the research approach is mixed qualitative and quantitative and the collection technique was observation, the population was the buildings of Av. Paseo de la República and the sample was a building of 17 floors. Results, in the analysis of the precast slabs with respect to productivity, execution time and reduction of direct costs compared to conventional systems, the precast slabs have higher productivity and the execution time decreases by 40%, while in the reduction of the direct costs by 21.91% compared to conventional slabs. Conclusions, in the analyzes obtained with respect to productivity and time, I can conclude that the pre-slab reduces the direct costs of the project, taking into consideration that by having higher productivity, the use of man-hours will be lower, and by obtaining good performance, obtained a decrease in time, which brings with it the effect of reducing direct costs.

Keywords: Pre-slabs, productivity, direct costs, execution time.

I. INTRODUCCIÓN

El aumento del índice de crecimiento demográfico a nivel mundial trae consigo la carencia y necesidad de construir viviendas unifamiliares que tengan las condiciones para dar calidad de vida a los habitantes, se sabe que para determinar el nivel de calidad de vida de los pobladores se debe en gran parte a la infraestructura que se centra en el desarrollo de la nación; es ahí donde surge la necesidad de generar nuevos proyectos de viviendas multifamiliares y cumplir esas necesidades (Barriga y Rodríguez, 2017, p. 21). Actualmente en el Perú superamos los 31 millones de habitantes con una proyección al 2021 de 33 millones de habitantes, esto generará el aumento en la demanda de construcción de viviendas edificadas multifamiliares, la industria de la construcción ha venido desarrollándose de manera sostenida a través de los años, esto en relación directa con el avance de la economía y el dinamismo del sector construcción. Así tenemos que según la CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción) el sector construcción elevó su estimado de crecimiento de 4,75% a 6,22% al 2019. Hoy en la industrialización de la construcción ha crecido los proyectos de edificios multifamiliares, así mismo podemos ver estos proyectos no cumplen el plazo de ejecución lo cual origina un sobre costo en el presupuesto del desarrollo existente, se debe muchas veces a mala planificación debido a esto tanto el ingeniero residente como el ingeniero supervisor deben estar observando constantemente la ruta crítica del proyecto mediante el Gantt y Pert para evitar así que se salga de la programación establecida de cada partida. Hoy en el Perú sobre todo en la ciudad de Lima principalmente en el área de edificaciones podemos observar que existen nuevas tecnologías que buscan mejorar la productividad, uno de ellos es el uso de prelosas, que pueden otorgar una mayor versatilidad, conllevando a ser objetos de análisis. Se presenta el siguiente **problema general**: ¿De qué manera el uso de las prelosas en zona de estacionamiento y niveles de una vivienda multifamiliar disminuirá el plazo de ejecución - Av. Paseo de la República, Miraflores?; teniendo como **problemas específicos**: ¿De qué manera el uso de las prelosas incidirá en la productividad del proyecto del edificio multifamiliar – Av. Paseo de la República, Miraflores?, ¿De qué manera el uso de prelosas disminuirá el tiempo de plazo de ejecución en el proceso constructivo en zona de estacionamientos y en niveles de una vivienda multifamiliar - Av. Paseo de la República, Miraflores?, ¿Con la utilización de

prelosas se reducirá los costos directos del proyecto del edificio multifamiliar - Av. Paseo de la República, Miraflores?; la justificación del siguiente tema de investigación se basa en **justificación social**: el uso y la aplicación de prelosas en los diferentes niveles de construcción es beneficiosa porque reduce los tiempos de ejecución de la vivienda terminada y a disposición de la sociedad; **justificación económica**: esta investigación justifica al hacer el uso de este material porque elimina una serie de partidas como la partida de encofrado, reduce los tiempos de ejecución por lo tanto se reduce los costos de la obra; **justificación técnica**: esta investigación se justifica técnicamente a través de los resultados obtenidos todo a vez que reduce los costos directos por lo tanto reduce el tiempo de ejecución, **justificación practica**: al hacer el uso de las prelosas se está proponiendo un sistema de construcción basado en tecnología moderna, del tema de investigación se plantea el siguiente **objetivo general**: Analizar si el uso de las prelosas en estacionamientos y niveles de una vivienda multifamiliar disminuye el plazo de ejecución - Av. Paseo de la República, Miraflores, así mismo se plantea los **objetivos específicos**: Determinar si el uso de la prelosas incide en la productividad del proyecto del edificio multifamiliar - Av. Paseo de la República, Miraflores, Determinar si el uso de las prelosas disminuye el tiempo de plazo de ejecución en el proceso constructivo zona de estacionamientos y en niveles de una vivienda multifamiliar- Av. Paseo de la República, Miraflores, Determinar si el uso de prelosas reduce los costos directos del proyecto multifamiliar – Av. Paseo de la República, Miraflores. Siendo la **hipótesis general**: El uso de las prelosas en estacionamientos y niveles de las viviendas multifamiliares disminuye el plazode ejecución - Av. Paseo de la República, Miraflores, así mismo las **hipótesis específicas**: El uso de las prelosas incide en la productividad del proyecto del edificio multifamiliar – Av. Paseo de la República, Miraflores, El uso de prelosas disminuye el tiempo de plazo de ejecución en el proceso constructivo en zona de estacionamientos y niveles de una vivienda multifamiliar - Av. Paseo de la República, Miraflores, La utilización de prelosas reduce los costos directos del proyecto del edificiomultifamiliar – Av. Paseo de la República, Miraflores.

II. MARCO TEÓRICO

Para conocer considerablemente el procedimiento de las variables de estudio se evalúa investigaciones del ámbito internacional y nacional, donde enfatizan los estudios de: **Antecedentes Internacionales** tenemos **Ahumada (2019)** realiza un estudio en Chile con el **objetivo** de comparar los resultados experimentales entre muros de losas con malla central preparada y electro soldada A630S en la empresa ACMA, **metodología** es de tipo experimental y analíticos, **resultados**, fueron realizados en probetas construidas con mallas electro soldadas estas desarrollan un 20% menos de capacidad de desplazamiento en comparación de las probetas con mallas tradicionales, **conclusión** se recomienda el uso de mallas electro soldadas en construcción de muros con losa, ya que poseen un comportamiento dúctil en cargas sísmicas cíclicas. **Fernández (2016)**, el **objetivo** fue proponer una alternativa para mejorar la productividad y disminución del costo ejecutado del conjunto habitacionales de viviendas multifamiliares, **metodología** es de tipo experimental y descriptivo, **resultados** de la investigación el autor demuestra que hubo una reducción del tiempo toda vez que se realizó el encofrado facilitó la transitabilidad de los transeúntes y transportes hubo una disminución de costos directos, **conclusión**, de la investigación se determina que el uso de las prelosas contribuyen no solo contribuyen del costo directo si no también reduce los plazos de ejecución (p. 11). **Sanabria (2017)**, el **objetivo** de su trabajo fue demostrar una alternativa sencilla, práctica y económica de los módulos de hormigón a diferencia del hormigón tradicional en las infraestructuras, utilizando una **metodología** de tipo no experimental y descriptiva, el **resultado** con materiales prefabricados reducen un 40% el costo con respecto a estructuras de losas de acero, adicionalmente añadiendo pintura y retardante al fuego reduce en 14% el costo de lo que se usa en concreto y elementos metálicos. **Conclusión** para el proyecto de estacionamiento los elementos prefabricados fue la mejor alternativa (p. 9). **Caraguay (2018)** en su trabajo de estudio el **objetivo** fue la evaluación de la utilidad de los prefabricados modulares en losas con las aplicaciones contrastadas en la construcción, la **metodología**, no experimental y lo esencial fue mejorar la productividad de las prelosas y hacer más rentable los costos y el tiempo de cumplimiento de la obra, haciendo eficiente el edificio. El **resultado** obtuvo en la observación del uso de las prelosas frente al sistema de losas convencionales

encontró ventajas con respecto al costo de su construcción por la omisión y/o reemplazo de procesos y recursos. Los autores **concluyen** que los excelentes beneficios de las construcciones se pueden ponderar los precios directos e indirectos en el proyecto.

Antecedentes Nacionales tenemos **Zamora (2020)**, su estudio de investigación tuvo como un **objetivo** la evaluación de un ofrecimiento de mejora en fabricación, para tener construcciones fuertes sustituyendo las losas por prelosas. La **metodología** fue observacional y descriptiva. Sus **resultados** que obtuvo, fue mejor reemplazar las losas convencionales por las prelosas para aumentar la productividad. **Concluye** el autor lo más rentable es sustituir las losas convencionales por las prelosas así mejorara la productividad en los próximos años (p. 7). **Yarasca (2021)**, el **objetivo** de su trabajo es analizar el dominio de la permuta de un método constructivo, de losas convencionales a prelosas en la parte económica y técnica, su **metodología** en este estudio se basó en el nivel descriptivo explicativo y diseño no experimental. Los **resultados** obtenidos de su propuesta fue el ahorro económico es de S/ 79,740.75 o el 0.46% del precio directo de la edificación debido a reducción de horas hombre y gastos generales. El autor **concluye** el cambio de sistema provechoso de losas supuestos a prelosas que intervienen efectivamente ya que en los procesos constructivos se resalta el minúsculo uso de encofrados, reducción de instalación de concreto y acero, esto nos permite optimizar el tiempo de ejecución de la obra en 14 días. **Alonso Calderón (2020)**, el **objetivo** es analizar los factores y agentes con incidencia que están en la mira durante la migración del sistema práctico de losas tradicionales a la rutina de prelosas prefabricadas. **Metodología:** en su trabajo describe la planificación, la observación durante la ejecución en laboratorio, donde identifica los factores y agentes para una evaluación y determina cuáles son de mayor grado de incidencia. La metodología que propone son de nivel cualitativo en medidas preventivas y correctivas en el desarrollo del proyecto. **Resultados:** crea una base de datos para identificar los causales de las desviaciones del plan de trabajo determinado, la experiencia del grupo de trabajo, la planificación son los factores más incidentes durante la ejecución del nuevo sistema constructivo para entrepisos. El autor **concluye** que la migración hacia un nuevo sistema

constructivo debe ser la evaluado, así como planificada, la omisión o ejecución parcial de esto puede llevar a variabilidad.

Teorías relacionadas al tema de la investigación se definió los que se encuentran relacionadas a las variables del presente proyecto, estas tendrán como propósito entender la investigación realizada.

Prelosas (variable independiente) Las prelosas son elementos prefabricados que está compuesta por una lámina inferior de concreto que tiene un espesor constante y sus nervios en el sentido longitudinal, “las prelosas como elementos prefabricados se apoyan en las vigas del paño, desempeñando como un encofrado de techo de una losa” (Heredia, 2017, p. 93). **Propiedades.** Las estructuras de concreto de las prelosas por su propia característica muestran una alta resistencia, es robusta y duradera que se acondiciona a cualquier estructura y niveles de pisos, siendo considerado por su tecnología de alta calidad en todos los proyectos de viviendas multifamiliares. **Características** son elementos de placas de hormigón que se utilizan como encofrado permanente formados por una sección de superficie plana y nervios longitudinales en concreto pretensados, esto permite obtener un elemento de gran rigidez y resistencia a la deformación. **Ventajas.** Una de las grandes ventajas que nos permite la aplicación de las prelosas es evitar el encofrado permitiendo así reducir una partida como el encofrado, bajar el costo de la operatividad y optimizar el tiempo de ejecución. **Desventajas.** Anteriormente una de las desventajas era que no se fabricaba en el Perú, hoy en día ha sido superado. Pero una de las grandes desventajas es la falta de ductilidad frente a los esfuerzos horizontales por solucionar problemas en las uniones siendo su parte débil de estas estructuras. **Dimensiones** su refuerzo longitudinal cuyas dimensiones son los comportamientos estructurales cuyos **indicadores** son: Esfuerzo a la compresión, Esfuerzo a la flexión y Deformaciones. La **escala demedición** es la razón. **Los Instrumentos** que se utilizar para la recolección de datos fueron fichas técnicas. **Procedimientos,** no requiere un armado de fondo de loza, debemos colocar una solera central a su vez esta solera debe estar apoyada en puntales o pie derecho con la finalidad de poder controlar las deflexiones, dependiendo de la luz y sobrecarga, permitirá reducir el espesor de la losa y por consiguiente ahorrar

concreto.

Reducción de Tiempo de Ejecución (variable dependiente), para **Balarezo (2019)**, la aplicación de las prelosas en la construcción por ser un elemento de alta tecnología nos permite ahorrar partidas tradicionales como el encofrado, reduciendo los tiempos de ejecución, De ahí se pretende con esta investigación encontrar cuantitativamente la diferencia de estructuras tradicionales con el uso de estructuras prefabricadas **Propiedades**, su reducido peso propio, su gran capacidad de carga, menor deformación, su fácil colocación de instalación. **Características**, su fácil colocación apoyados sobre soleras contribuye a la reducción de tiempo de ejecución. **Ventajas**, una de las grandes ventajas el aislamiento térmico y acústico, se puede utilizar con estructuras de acero, concreto armado y hormigón prefabricado, logrando una reducción de tiempo de ejecución. **Desventajas**, falta de capacitación al personal para la aplicación y desarrollo de uso de prelosas en la obra. **Dimensiones**: se considera velocidad de ejecución, Rendimiento, reducción de costos siendo los **Indicadores**: Cantidad de producción/unidad de tiempo, recursos consumidos/unidad de producción horas hombre/m² la **Escala de medición** es la razón, **Instrumentos**, análisis de costo unitario y fichas técnicas, **Procedimientos**, análisis de rendimiento de mano de obra de montaje insitu.

Los **enfoques conceptuales donde se enmarca la investigación** vienen cada elemento relacionado con mi tema de investigación. **Concreto**, como definición está compuesta de agregado fino, agregado grueso, cemento, aditivo y agua, siendo el cemento un aglomerado y con los demás materiales que forman partículas o agregados, **Acero, Concreto vaciado in situ**, colocación del concreto donde requiere la estructura. **Prefabricado estructural**, compuesto por una lámina inferior de concreto con un espesor constante y nervios en sentido longitudinal pudiendo servir como encofrado para losas que posteriormente se vaciaran de concreto. **Construcción de entresijos con elementos prefabricados**, vienen hacer prelosas armadas o pretensadas. **Losas Doble T**, vienen hacer losas apoyadas en losas horizontales y actúan como viga (Suico, Sanz y Samamé, 2020, p. 33), **Losas alveolares**, vienen hacer elementos superficiales plano de

elemento pretensado, con canto constante y alveolos longitudinales, caracterizándose por su baja economía, mano de obra y tiempo (<http://www.emb.cl>). **Losas macizas**, vienen hacer losas de concreto sin elementos estructurales, utilizadas en edificaciones industriales y residencial. Para **Reinoso, Eduardo, RODRÍGUEZ, Mario y BETANCOURT, Rafael (2011)**, las inventivas de construcción que tendrá auge en el futuro serán utilizadas con elementos prefabricados. Empezando con producciones en serie beneficiándose con la aplicación del preesfuerzo en elementos prefabricados. **(NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.060 CONCRETO ARMADO)**, **Concreto Premezclado** es un concreto elaborado en distribuidoras concreteras que se encargan de su producción y transporte a la obra, **Vaciado de concreto en prelosas**, antes de colocar las prelosas, se doblan las mechas para mejorar su instalación y maniobrabilidad en su momento de su colocación, se deben juntar las prelosas exactamente y que no haya vacíos entre ellas.

III. Metodología

3.1 Tipo y diseño de investigación.

Tipo de Investigación

Para Hernandez et al. (2014,) va a determinar las situaciones concretas y prácticas partiendo de conocimientos teóricos. El caso de estudio en esta investigación es de tipo aplicada, donde se apoya en las instrucciones teóricas para mostrar una posible solución a la realidad problemática (p. 126).

El **enfoque de investigación**, Es de tipo **cuantitativo y cualitativo** donde, Hernández et al.(2014) afirma: Este tipo de investigaciones ofrece la posibilidad de resumir los resultados con mejor amplitud, nos permite dominar los fenómenos, al igual que una perspectiva de lo externo al interno (p. 126). Se llevarán a cabo ensayos donde arrojarán resultados de valor numerario cuantificable según sus especificaciones técnicas y las normativas de las prelosas.

Diseño de investigación

Hernández et al.(2014), No experimental Transversal porque el autor no manipula el control directo de la variable independiente y corte transversal porque la

información es recopilada en un momento y espacio específico ((p. 126).

Nivel de investigación, es correlacional debido que el estudio es conocer la relación que podrían existir entre dos conceptos o teorías existentes. Así también, la influencia de una variable con respecto a la otra (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.93).

Es **Correlacional** porque se busca la relación de dos variables de estudio, indicando la influencia y comportamiento entre las variables de estudio.

3.2 Variables y Operacionalización

V1: Variable independiente: Prelosas prefabricadas

Se llama variable independiente cuando su efecto es observado por el mismo investigador, con lo cual se indaga en obtener un resultado en la variable dependiente, por medio de sus modificaciones (Huamán y Velásquez, 2020, p. 25).

V2: Variable dependiente: Tiempo de ejecución

La variable dependiente es aquella consecuencia de las variaciones hechas en la independiente (Balarezo, 2019, p. 52).

Operacionalización de las variables

Según (Calderón y Alzamora, 2010, p. 32), es la “sucesión de transportar una variable de un nivel indefinido a un espacio concreto, donde las variables deben ser analizadas. Las matrices de Operacionalización y consistencia describe las variables independiente y dependiente.

3.3 Población, muestra y muestreo

La **población** Arias, Villasis y Miranda (2016, p. 202), es el universo o grupo de todas las materias que concuerdan en fijas características” (p.174). Para el estudio de investigación la población estará conformada por las viviendas multifamiliares ubicados en el distrito de Av. Paseo de la República, Miraflores, 2022.

Muestra.

También Arias, Villasis y Miranda (2016, p. 202), define una que una muestra es

una parte que representa a la población (p. 15). Para el presente estudio la muestra está conformada por el Edificio multifamiliar – Av. Paseo de la República, Miraflores o, 2022

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Hernández y Duana (2020), lo importante a tener en cuenta es la selección de método de recolección de datos es el propósito del investigador de originar indagación (p. 32).

El autor va a las variables que intervienen al momento de elegir el método para la recolección de datos y está en caracterización de los objetivos, el diseño de estudio, disponibilidad, tiempo y recursos; los instrumentos son utilizados en los procedimientos y registro de los datos.

Técnica.

Es una operación y procedimientos para realizar las investigaciones, como la entrevista y observación. Denominan “métodos”, porque son procedimientos que van en una investigación (Hernández y Duana, 2020, p. 32).

Instrumento de recolección de datos.

Elementos que permiten la aplicación de las técnicas, como la encuesta sería el cuestionario (Hernández y Duana, 2020, p. 32).

Los instrumentos que se tendrán como base para desarrollar esta investigación son necesarios para los ensayos que se realizarán en el laboratorio.

Los instrumentos de recolección de datos a emplearse en la investigación serán:

- Cédulas de información de datos
- Cédulas de reconocimiento.
- Manual técnico.
- Resolución Ministerial N° 037 – 2017 – vivienda
- Ficha técnica del sistema.
- Norma E.060 Concreto armado 2009.
- Norma E.020 Cargas 2006.

- Norma E.030 Diseño Sismo resistente 2016.

Validez y confiabilidad.

La validez es la calidad que tiene un instrumento donde consiste que sea servible para evaluar la variable que se averigua a medir y el instrumento adecuando y preciso (Niño, 2011, p.87).

La confiabilidad es una exigencia básica para asegura la fiabilidad de los datos (Niño, 2011, p.87).

Para determinar la validez de los instrumentos utilizados datos que serán sometidos a evaluación o juicio de expertos.

Utilizaremos documentos tales como normas técnicas específicas, reglamentos documentos validados y aprobados por ley no requieren ser validados por juicio de expertos y se utilizarán fichas de recolección de datos los mismos que deben ser validados por juicio de expertos.

Confiabilidad

Según Hernández, S. (2013) es la seguridad para aceptar la medicación de los resultados obtenidos en la investigación, se espera que los instrumentos produzcan resultados sólidos y congruentes para el caso de estudio (p. 25).

3.5 Procedimiento.

El procedimiento que se seguirá para llegar a los resultados finales esperados en esta investigación se describe por pasos a continuación:

Paso 1. Revisión bibliográfica de temas existentes para abordar adecuadamente el problema a plantearse para el trabajo de investigación.

Paso 2. Se realiza el pedido de las prelosas a un proveedor con toda las especificaciones técnicas y medidas que se necesita según el caso de instalación.

Paso 3. Se analiza los puntales que van soportar las prelosas cada prelosas viene con diferentes medidas o dimensiones de acuerdo en donde se van colocar.

Paso 4. Vienen con un código para verificar en cada plano y se coloca la prelosas en cada metraje y se coloca con cada espacio de acuerdo a los códigos que tienen y su área de metraje se coloca con riger con la ayuda de unayudante dirigiendo que ingrese dentro del espacio.

Paso 5. Después del ingreso de las prelosas las puntales que vienen sobresalidos de acero se meten entre las vigas amarradas con la estructura de la viga.

3.6 Método de análisis de datos

Es aplicar la recolección de datos para ser analizados (Unicef, 2014, p.2).

Los estudios de investigación en los resultados se analizarán con el uso de hojas de cálculo y gráficos, con información obtenida de las cédulas de recaudación de identificaciones.

3.7 Aspectos Éticos

Se debe de considerar los siguientes principios éticos para el mejor y consiente desarrollo de este proyecto de investigación:

Con respecto a la beneficencia, con fin de ayudar a la sociedad y contribuir ambientalmente al tener como propósito el uso del material propio de la zona, demostrando que estos materiales no afecten al ambiente y en un futuro reutilizar el mismo material.

Con respecto a la no maleficencia, el uso de prelosas no afecta a la sociedad, de hecho, ayuda en mejorar las construcciones que se podrán hacer en un futuro.

Con respecto a la autenticidad, contribuir con la originalidad de mi estudio en poblaciones venideras (<https://www.sciencedirect.com>).

Con respecto a la verdad, los datos que se obtendrán de los análisis serán válidos por mi instrumento de investigación y evidenciados con fotografías aceptados por el comité de ética la universidad.

Con respecto a la autonomía, el autor empleará criterios propios para la interpretación de resultados.

Y, por último, con respecto al compromiso y la responsabilidad, el autor asumirá será juzgado por dios y el comité de ética bajo responsabilidad de investigador.

IV. RESULTADOS

La presente investigación es en la evaluación de un edificio de 3 sótanos + 17 pisos + Azotea, la cual tiene como ubicación en Av. Paseo de la República, Miraflores.

Figura N° 1: Vista frontal de la Obra en ejecución



Fuente: Elaboración propia.

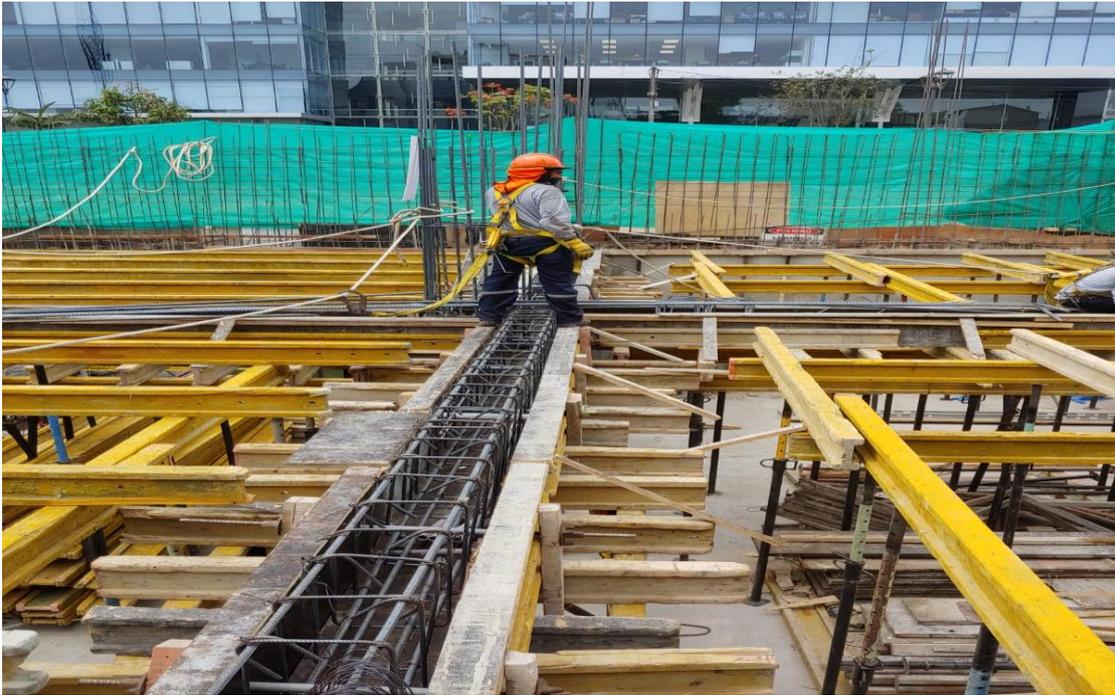
El proyecto que se ha ejecutado ha utilizado elementos prefabricados como las prelasas, siendo su fabricante de las prelasas BETON DECKEN S.A.C., con este sistema de prefabricados la obra en mención tenía como cronograma inicial de ejecución 20 meses, producto de la utilización de previgas y prelasas han terminado la obra en 17 meses, entonces se redujo en 3 meses de ahorro de tiempo de ejecución producto de algunas eliminaciones de partidas.

Nuestro primer punto de investigación se basa en la resolución de los objetivos específicos planteado siendo el primero: Determinar si el uso de la prelasas incide en la productividad del proyecto del edificio multifamiliar - Av. Paseo de la República, Miraflores. Para determinar la productividad de las prelasas en este edificio multifamiliar, debo analizar el rendimiento, y se mide entre la producción diaria y la jornada laboral por número de hombres. Para un mejor entendimiento primero haremos una breve descripción sobre las prelasas y posteriormente desarrollaremos la incidencia de productividad de las prelasas.

Procedimiento de ejecución de una losa con prelosa: consta de la habilitación del, encofrado, izaje, instalación de la prelosa, habilitación del acero, instalación de sanitarias y eléctricas, colocación del concreto.

Encofrado: en la prelosa solo se utiliza pie derecho y soleras.

Figura N° 2: habilitación del encofrado para la instalación de la prelosa y viga.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3: habilitación del encofrado en 3D



Fuente: BETON DECKEN

Izaje: este proceso lo realiza la pluma con ayuda del rigger, uno de ellos está en la entrada de la obra y es quien sujeta la prelosa con la eslinga desde el tráiler y luego se comunica con el otro rigger que se encuentra en la ubicación donde se instalara la prelosa y son quienes le darán las indicaciones al operador de la grúa para que no haya ningún accidente y la instalación sea correcta.

Figura N° 4: Izaje de la prelosa.

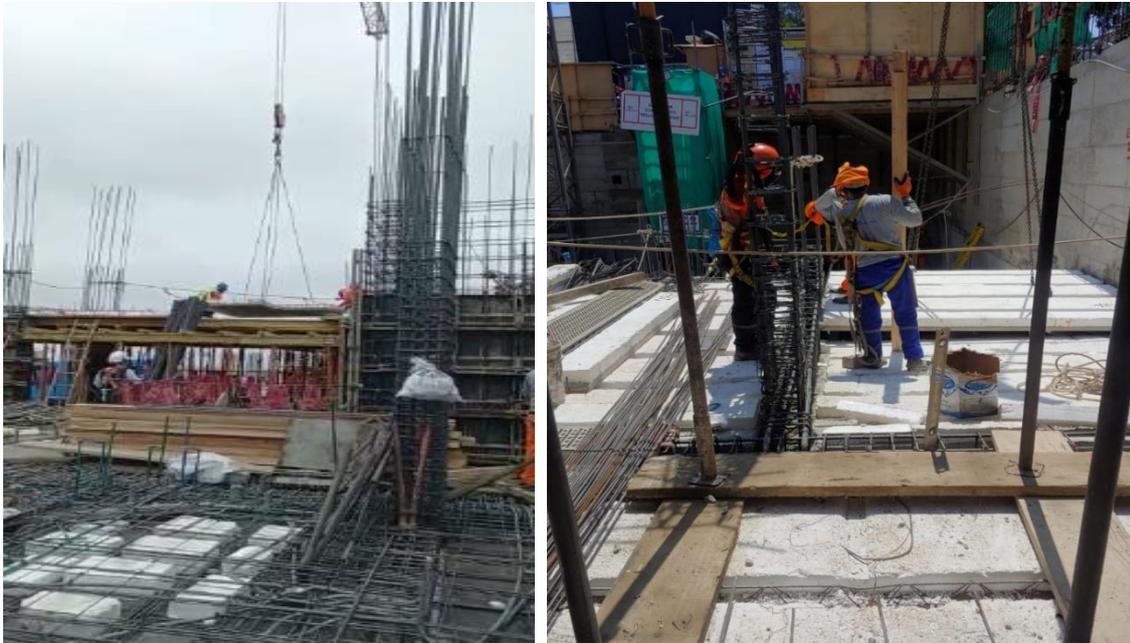


Fuente: Elaboración propia

Para realizar la instalación de la prelosa se debe tener en cuenta la codificación y revisar el plano para saber cuál es el punto de ubicación de la instalación.

Instalación de la prelosa: una vez identificado el código y con el plano tener la ubicación donde se debe instalar la prelosa, el riger con ayuda de un operario realizan la instalación con la ayuda de la pluma.

Figura N° 5: Instalación de la prelosa



Fuente: Elaboración propia

Habilitación y colocación del acero negativo, se realiza después de la instalación de la prelosa, se coloca el acero negativo en la losa y también se habilita y coloca el acero en vigas.

Figura N° 6: Habilitación y colocación del acero en vigas y losa



Fuente: Elaboración propia

Otras especialidades: estas instalaciones de eléctricas y sanitarias se habilitan paralelamente con el acero.

Figura N° 7: Instalaciones de Eléctricas y Sanitarias



Fuente: Elaboración propia

Vaciado del concreto: se realiza después de haber terminado los procesos de las otras partidas de encofrado, instalación de prelosa, habilitación y colocación de acero.

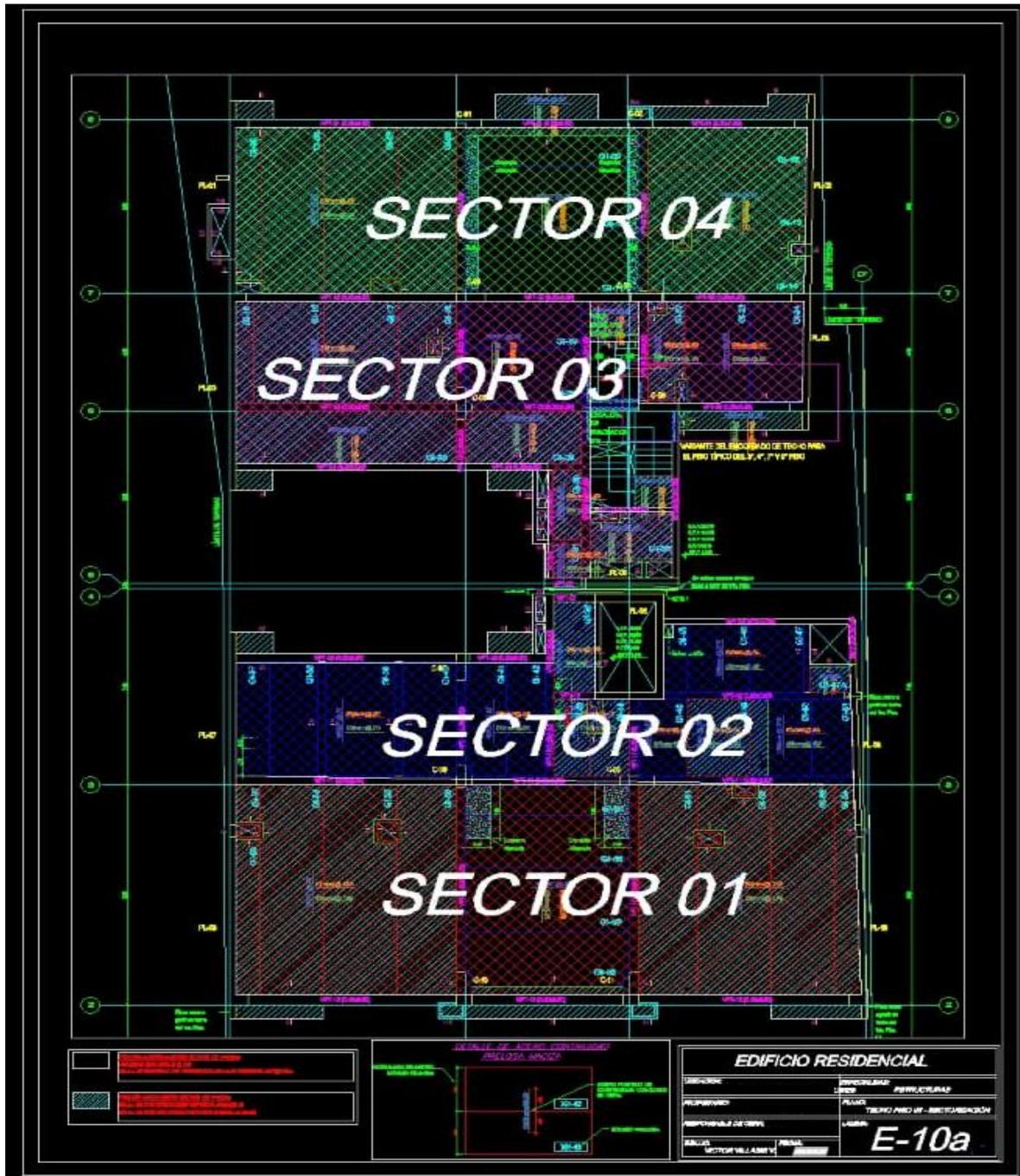
Figura N° 8: Colocación del concreto en la prelosa.



Fuente: Elaboración propia

Millasaky (2020), La productividad es usar los recursos de manera adecuada para tener una buena eficiencia, de esta manera la producción tendrá un flujo continuo, permitiendo cumplir con la programación establecida en la ejecución de la obra. Entonces se puede decir que la productividad es optimizar los procesos mediante la eficiencia y también nos permite identificar y analizar mejoras continuas.

Figura N° 9: Plano de Sectorización



Fuente: Elaboración propia

Procedimos a realizar el análisis de productividad.

Tabla N° 1: Tiempo utilizado en Prelosa (Izaje, Instalación)

Nivel Pisos	Descripción	Tipo de Prelosa	Izaje (min)	Instalación (min)	Muerto (min)	Total (min)	Total Horas
14	Sector 1	Maciza	16	39	23	78	1hr. 18 min
	Sector 4	Aligerada					
	Sector 3	Aligerada	14	26	19	59	59 min
	Sector 1	Maciza					
15	Sector 2	Maciza	15	37	24	76	1hr. 16 min
	Sector 3	Aligerada					
	Sector 1	Maciza	17	23	21	61	1hr. 01 min
	Sector 2	Aligerada					
16	Sector 4	Aligerada	12	25	25	62	1 hr. 02 min
	Sector 2	Aligerada	16	28	19	63	1 hr. 03 min
17	Sector 3	Aligerada	14	35	17	66	1hr. 06 min
	Sector 2	Maciza					
	Sector 4	Aligerada	16	28	23	67	1 hr. 07 min

Interpretación: Tiempo utilizado en el izaje de las prelosas en cada nivel

Tabla N° 2: Produccion diaria por niveles y sectores

NIVELES	Produccion diaria (m2)
14	267.49
	272.35
	270.16
	268.34
15	272.51
	285.65
	271.86
	268.36
16	272.51
	284.05
17	273.16
	267.09
	263.26

Interpretación: son datos recolectados de la obra.

Tabla N° 3: Rendimiento de prelosa

Producción diaria (m2)	Jornada Laboral diaria (horas)	Número de Hombres	JL/ N° H	Producción (m2) x hora
267.49	1.5	4	6	44.58
272.35	1.5	3	4.5	60.52
270.16	1.5	4	6	45.03
268.34	1.5	4	6	44.72
272.51	1.5	4	6	45.42
285.65	1.5	3	4.5	63.48
271.86	1.5	3	4.5	60.41
268.36	1.5	4	6	44.73
272.51	1.5	3	4.5	60.56
284.05	1.5	4	6	47.34
273.16	1.5	3	4.5	60.70
267.09	1.5	3	4.5	59.35
263.26	1.5	4	6	43.88

Interpretación: En la tabla 3 se calculó el rendimiento, el cual son los mismo que se utiliza en la obra.

Losas Convencional

Usaremos el mismo cuadro de áreas de los mismos niveles para analizar el rendimiento de las losas convencionales.

Tabla N° 4: Tiempo de Izaje e Instalación de losa convencional

Nivel	Descripción	Tipo de Losa	Izaje (min)	Instalación (min)	Muerto (min)	Total (min)	Total Horas
14	Sector 1	Maciza	31	204	43	278	4hr. 38 min
	Sector 4	Aligerada					
	Sector 3	Aligerada	28	97	29	154	
	Sector 1	Maciza					
15	Sector 2	Maciza	26	194	24	244	4 hr. 04 min
	Sector 3	Aligerada					
	Sector 1	Maciza	23	188	21	232	
	Sector 2	Aligerada					
16	Sector 4	Aligerada	27	201	25	253	4 hr. 13 min
	Sector 2	Aligerada	21	210	19	250	4 hr. 10 min
17	Sector 3	Aligerada	28	191	19	238	3 hr. 58 min
	Sector 2	Maciza					
	Sector 4	Aligerada	23	181	23	227	

Interpretación: Izaje del acero y los ladrillos.

Tabla N° 5: Rendimiento de losa convencional

Producción diaria (m ²)	Jornada Laboral diaria (horas)	Número de Hombres	JL/ N° H	Producción (m ²) x hora
267.49	4.5	3	13.5	19.81
272.35	4.5	4	18	15.13
270.16	4.5	5	22.5	12.01
268.34	4.5	4	18	14.91
272.51	4.5	4	18	15.14
285.65	4.5	4	18	15.87
271.86	4.5	5	22.5	12.08
268.36	4.5	4	18	14.91
272.51	4.5	4	18	15.14
284.05	4.5	5	22.5	12.62
273.16	4.5	5	22.5	12.14
267.09	4.5	6	27	9.89
263.26	4.5	5	22.5	11.70

Interpretación: En la tabla 5, se encontró el rendimiento de una losa convencional, donde se utilizó la misma área y los mismos niveles.

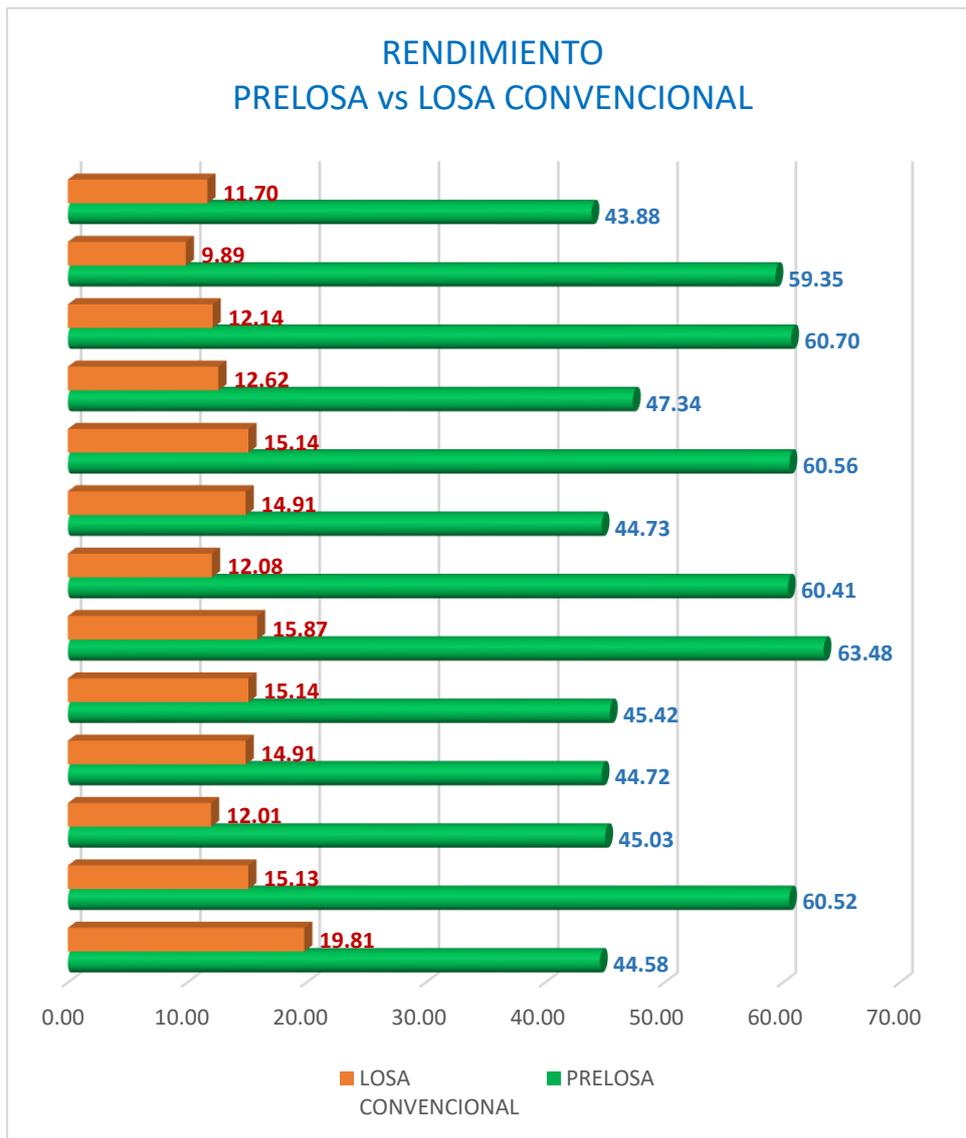
Cuadro comparativo de Prelosa y losa convencional

Tabla N° 6: Cuadro de comparativo

RENDIMIENTO		
Area (m2)	PRELOSA	LOSA CONVENCIONAL
267.49	44.58	19.81
272.35	60.52	15.13
270.16	45.03	12.01
268.34	44.72	14.91
272.51	45.42	15.14
285.65	63.48	15.87
271.86	60.41	12.08
268.36	44.73	14.91
272.51	60.56	15.14
284.05	47.34	12.62
273.16	60.70	12.14
267.09	59.35	9.89
263.26	43.88	11.70

Interpretación: en esta tabla se representa un resumen de los caculos que se hizo en las tablas anteriores para hallar el rendimiento de cada proceso.

Gráfico 1: Cuadro comparativo entre la prelosa vs Losa convencional



Interpretación: En el gráfico se describe la comparación que existe entre una losa aligerada con prelosa (color verde) y una losa convencional (color anaranjado), donde fue analizado con la misma área, siendo el resultado con mayor productividad en las losas aligeradas utilizando las prelosas.

Mi segundo Objetivo específico: Determinar si el uso de las prelasas disminuye el tiempo de plazo de ejecución en el proceso constructivo zona de estacionamientos y en niveles de las viviendas multifamiliares- Av. Paseo de la República, Miraflores.

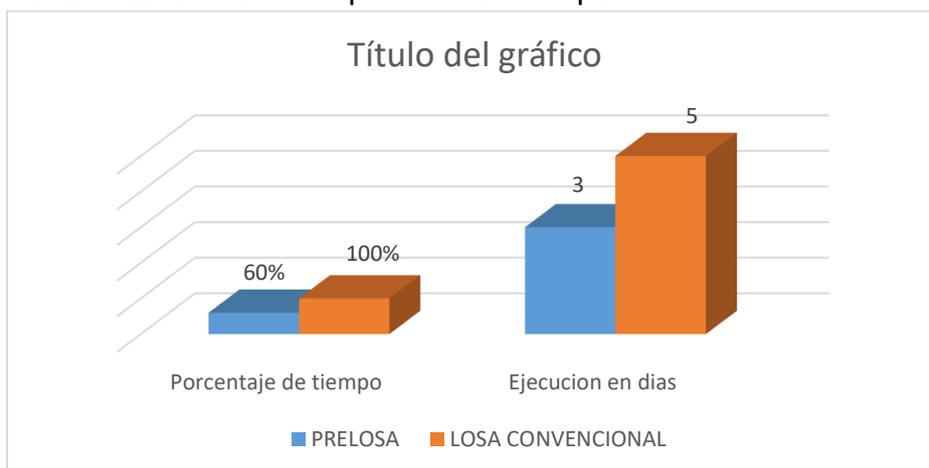
Demostrare en tiempo de izaje es el ahorro de tiempo y el también en la ejecución de una losa convencional vs una prelosa.

Tabla N° 7: Demostración de los tiempos en cada proceso

Tipo de Losa	Tiempo de Ejecución (día)	Total (días)	Área (m2)	Porcentaje de Tiempo	Ahorro de Tiempo
Prelosa	1 día - Encofrado e instalación	3 días	235.86	60%	40%
	1 día - Habilitación de Acero - IE -IS				
	1 día - Vaciado de concreto				
Losa Convencional	1 día Encofrado	5 días	235.86	100%	
	1 día Encofrado - Habilitación del acero				
	1 día Colocación del ladrillo - IE - IS				
	1 día Vaciado de concreto				
	1 día Desencofrado				

Interpretación: en esta tabla se representa que el ahorro de tiempo es del 40%.

Gráfico 2: Cuadro Comparativo de tiempo



Interpretación: En el gráfico, se representa el ahorro de tiempo que se obtiene del uso de prelosa frente a una losa convencional, donde dio como resultado que existe un ahorro de tiempo significativo con el uso de prelosa.

El tercer objetivo específico de la investigación es: Determinar si el uso de prelosas reduce los costos directos del proyecto multifamiliar Av. Paseo de la República – Miraflores, para ello haremos un análisis de los precios de cada procedimiento, Prelosa y Losa convencional.

Análisis del costo de Prelosas

Tabla N° 8: Encofrado de prelosa

Partida	Encofrado para prelosa					
Rendimiento	m ²	80.0000	Costo Unitario:	m ² :		25.38
	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de obra						12.06
	Capataz	hh	0.1000	0.0270	28.06	0.76
	Operario	hh	1.0000	0.2700	23.38	6.31
	Oficial	hh	1.0000	0.2700	18.48	4.99
Materiales						5.92
	Alambre N° 8	kg		0.2240	3.00	0.67
	Clavos con cabeza	kg		0.2200	3.36	0.74
	Pie derecho	und.		3.0000	0.20	0.60
	Desmoldante	gln.		0.0370	22.63	0.84
	Madera tornillo	p ²		0.3500	4.50	1.58
	Triplay 19*1.20*2.40	und.		0.0100	95.00	1.50
Equipos						7.40
	Andamio Metálico	día	1.0000	0.0125	30.00	0.38
	Sierra circular garlopa	hm	1.0000	0.1000	1.00	0.10
	Apuntalamiento de losa y viga	m ²		1.0000	6.56	6.56
	Herramientas Manuales	%mo		0.0300	12.06	0.36

Interpretación: En esta tabla se hizo el análisis de encofrado para 1m² de losa aligerada con prelosa, teniendo como resultado de 25.38 soles.

Tabla N° 9: Prelosa e instalación

Partida	Prelosa Aligerada -Instalación			e= 0.045m	
Rendimiento	m ²	600.00	Costo Unitario		m ² : 62.87
Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de obra					
Capataz	hh	0.1000	0.0013	28.06	0.036
Operario	hh	2.0000	0.0267	23.38	0.624
Peón	hh	3.0000	0.0400	16.71	0.668
Materiales					
Alambre N° 8	kg		0.0150	3.00	0.045
Acero	kg		3.1900	1.09	3.477
Casetones de tecnopor	und.		1.3200	9.54	12.593
Prelosa - Suministro	m ²		1.0000	45.00	45.000
Equipos					
Herramientas manuales	%mo		0.0300	2.79	0.08
Grúa torre (incl. Operador)	hm	1.000	0.0100	34.04	0.34

Interpretación: En esta tabla se hizo el análisis de prelosa e instalación para 1 m² de losa aligerada con prelosa, teniendo como resultado de 62.87 soles.

Tabla N° 10: Habilitación de acero

Partida	Habilitación del acero negativo en prelosa				
Rendimiento	m ² /día	350.000	Costo Unitario:		m ² : 7.37
Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de obra					
Capataz	hh	0.1000	0.0027	28.06	0.08
Operario	hh	1.0000	0.0277	23.38	0.65
Peón	hh	2.0000	0.0400	16.71	0.668
Materiales					
Alambre N° 8	kg		0.2240	3.00	0.67
Acero	kg		4.1000	1.09	4.469
Equipos					
Herramientas Manuales	%mo		0.3000	2.79	0.84

Interpretación: En esta tabla se hizo el análisis de habilitación del acero para 1 m² de losa aligerada con prelosa, teniendo como resultado de 7.37 soles.

Tabla N° 11: Colocación del concreto

Partida	Instalación de concreto		F´C= 210	kg/cm ²		
Rendimiento	m ³	48.0000	Costo Unitario	m ² :	231.78	
	Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de obra						
	Capataz	hh	0.1000	0.0009	28.06	0.03
	Operario	hh	1.0000	0.0089	23.38	0.21
	Oficial	hh	2.0000	0.0178	18.48	0.33
	Peón	hh	4.0000	0.0355	16.71	0.59
Materiales						
	Concreto premezclado 210 kg/cm - slump 3" a 4"	m ³		1.0650	214.00	227.91
Equipos						
	Herramientas manuales	%mo		3.0000	2.79	0.93
	Vibrador de concreto 4hp 1.50	hm	1	1.0000	1.45	1.45
	Grúa torre (incl. Operador	hm	1	0.0089	37.04	0.33

Interpretación: En esta tabla se hizo el análisis de colocación del concreto para 1 m² de losa aligerada con prelosa, teniendo como resultado de 231.78 soles.

Resumen del costo de prelosa por metro cuadrado.

Tabla N° 12: Costo de prelosa por 1 metro cuadrado (1m²)

ANALISIS DE LA PRELOSA ALIGERADA PARA 1 M²				
Descripción	Unidad	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
Encofrado	m2	1.000	25.38	25.38
Prelosa - Instalación	m2	1.000	55.94	55.94
Acero F'y= 4200 kg/cm2	kg	4.000	7.37	29.48
Instalación de Concreto	m ³	0.140	231.78	32.45
Costo Directo				143.25
Igv. 18%				25.78
Total				169.03

Interpretación: De todo el análisis realizado anteriormente, se tiene esta tabla de resumen de cuanto es el costo de 1 m², para una losa aligerada usando prelosa, teniendo como resultado de 143.25 soles.

Análisis de costos de Losa convencional

Tabla N° 13: Encofrado y Desencofrado

Partida	Encofrado y desencofrado normal losa aligerada convencional, H = 0.20 m (en 1 dirección)				
Rendimiento	m2/día	Costo unitario directo por:	m2	54.26	
:	:				
	15.000				
Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Recurso					
Mano de obra					
Capataz	hh	0.1000	0.0533	28.06	1.50
Operario	hh	1.0000	0.5333	23.38	12.47
Oficial	hh	1.0000	0.5333	18.48	9.86
					23.82
Materiales					
Alambre negro recocido # 8	kg		0.1000	9.30	0.93
Clavos con cabeza de 2½", 3", 4"	kg		0.1000	7.90	0.79
Madera tornillo	p2		3.5300	7.80	27.53
					29.25
Equipos					
Herramientas manuales	%mo	3.0000	0.030	23.83	0.71
Andamio metálico	día	1.0000	0.0125	30.00	0.38
Sierra circular garlopa	hm	1.0000	0.1000	1.00	0.10
					1.19

Interpretación: En esta tabla se hizo el análisis de Encofrado y desencofrado para 1 m² de losa convencional aligerada, teniendo como resultado de 54.26 soles.

Tabla N° 14: Habilitación del acero

Partida	Acero corrugado fy = 4200 KG/CM2					
Rendimiento	kg/día: 250.00	Costo unitario directo por :			kg	10.86
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
Capataz	hh	0.1000	0.0032	28.06	0.09	
Operario	hh	1.0000	0.0320	23.38	0.75	
Oficial	hh	1.0000	0.0320	18.48	0.59	
					1.43	
Materiales						
Alambre negro recocido # 16	kg		0.1000	2.88	0.29	
Acero corrugado fy=4200 kg/cm2 grado 60	kg		3.8500	2.35	9.05	
					9.34	
Equipos						
Herramientas manuales	%mo	3.0000	0.0300	1.43	0.04	
Cizalla para corte de fierro	hm	0.3300	0.0106	1.00	0.01	
Dobladora	hm	0.3300	0.0106	3.50	0.04	
					0.09	

Interpretación: En esta tabla se hizo el análisis de habilitación del acero para 1 m² de losa convencional aligerada, teniendo como resultado de 10.86 soles.

Tabla N° 15: Ladrillo de arcilla

Partida	Ladrillo arcilla para techo 15*30*30 cm					
Rendimiento	und/día	1,600.00	Costo unitario directo por:		Und	3.89
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
Capataz	hh	0.1000	0.0005	28.06	0.01	
Operario	hh	1.0000	0.0050	23.38	0.12	
Peón	hh	9.0000	0.0450	16.71	0.75	
					0.88	
Materiales						
Ladrillo arcilla hueco 15*15 x 30 x 30 cm	mll		0.0011	2,712	2.98	
					2.98	
Equipos						
herramientas manuales	%mo	3.0000	0.0300	0.88	0.03	
					0.03	

Interpretación: En esta tabla se hizo el análisis de ladrillo de arcilla para techo para 1 m² de losa convencional aligerada, teniendo como resultado de 3.89 soles.

Tabla N° 16: Colocación del concreto

Partida: Concreto f'c = 210 kg/cm ² losa aligerada convencional, h = 0.20 m (en 1 dirección)						
Rendimiento: m ³ /día: 25.000		Costo unitario directo por:			m ³	459.65
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
Operador de equipo liviano	hh	2.00	0.64	22.91	14.66	
Capataz	hh	0.20	0.064	28.06	1.80	
Operario	hh	2.00	0.64	23.38	14.96	
Oficial	hh	2.00	0.64	18.48	11.83	
Peón	hh	12.00	3.84	16.71	64.17	
						107.42
Materiales						
Aceite para motor sae-30	gln		0.01	37.4	0.37	
Arena gruesa	m ³		0.50	52.61	26.31	
Piedra chancada de 1/2"	m ³		0.80	54.15	43.32	
Cemento Portland tipo I (42.5 kg)	bol		9.20	27.5	253.00	
Gasolina 84 octanos	gln		0.12	19.9	2.39	
Agua	m ³		0.18	9.3	1.67	
Grasa	LBS		0.008	10.38	0.08	
						327.14
Equipos						
Herramientas manuales	%MO	3.000	0.03	107.42	3.22	
Vibrador de concreto 4 hp 2.40"	hm	1.000	0.32	6.5	2.08	
Mezcladora de concreto tambor 18 hp 11-12	hm	1.000	0.32	26.87	8.60	
Winche eléctrico 2 tambores	hm	1.000	0.52	21.51	11.19	
						25.09

Interpretación: En esta tabla se hizo el análisis de colocación del concreto para 1 m² de losa convencional aligerada, teniendo como resultado de 459.65 soles.

Tabla N° 17: Curado

Partida	Curado de concreto				
Rendimiento: m2/día: 200.00	Costo unitario directo por :	m2	5.71		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
Capataz	hh	0.1000	0.0040	28.06	0.11
Peón	hh	1.0000	0.0400	16.71	0.67
					0.78
Materiales					
Cal hidratada bol. de 20 kg	bol		0.0260	14.52	0.38
Agua	m3		0.6200	7.30	4.53
					4.90
Equipos					
Herramientas manuales	%MO	3.0000	0.0300	0.78	0.02
					0.02

Interpretación: En esta tabla se hizo el análisis de curado del concreto para 1 m² de losa convencional aligerada, teniendo como resultado de 5.71 soles.

Resumen del costo de losa convencional por 1 metro cuadrado.

Tabla N° 18: Costo de losa convencional por 1 m²

ANALISIS DE LOSA ALIGERADA CONVENCIONAL PARA 1 M2				
Descripción	Unidad	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
Encofrado y Desencofrado	m2	1.000	54.26	54.26
Ladrillo	m2	9.250	3.89	36.00
Acero F'y= 4200 kg/cm2	kg	4.120	10.86	44.72
Colocación del Concreto	m3	0.093	459.65	42.75
Curado	m2	1.000	5.71	5.71
	Costo			
	Directo			183.44
	Igv 18%			33.02
	Total			216.46

Interpretación: De todo el análisis realizado anteriormente, se tiene esta tabla de resumen de cuanto es el costo de 1 m², para una losa convencional aligerada, teniendo como resultado de 183.44 soles.

CUADRO COMPARATIVO DE COSTO ENTRE PRELOSA Y LOSA CONVENCIONAL

Tabla N° 19: Cuadro comparativo de los dos procesos.

COSTO DE 1 M2		
Descripción	Losa convencional	Prelosa
Total S/.	183.44	143.25

Interpretación: del análisis de los costos de la prelosa y la losa convencional, se obtuvo que el metro cuadrado de prelosa tiene un costo de 143.25 soles y el metro cuadrado del sistema convencional es 183.44 soles.

Gráfico 3: Cuadro Comparativo de tiempo



Interpretación: en el presente grafico se aprecia el comparativo entre el sistema convencional y la prelosa por metro cuadrado, donde el costo menor y optimo es con la utilización de la prelosa.

V. DISCUSIÓN

Discusión general: Yarasca, (2021), Del análisis realizado en el sistema constructivo de losas convencionales a prelosas queda demostrado que, si influyen en el tiempo, se reduce actividades como colocación de soleras, puntales o pie derechos y cuñas, lo cual minimiza el tiempo de ejecución en 14 días a favor en las partidas de encofrados y eliminación de solaques y tarrajeo, lo cual queda demostrado que tiene un ahorro de S/ de 79 749.75 que representa un 0.46 % del costo directo.

De la investigación realizada en mi proyecto, se demostró que el uso de las prelosas si disminuyen el plazo de ejecución de la obra, como queda demostrado en los resultados.

La relevancia de mi investigación es que la construcción se ha innovado con los nuevos sistemas, como es el caso de los prefabricados, porque les permite entregar obras dentro del plazo establecido, y también porque les da una mejor rentabilidad.

Discusión 1: Yarasca, (2021), del proyecto realizado concluye que la utilización de las prelosas mejoro el rendimiento del proyecto en estudio, debido a que las prelosas son más funcionales para realizar la instalación y además de ello solo necesita un encofrado mínimo y también existe reducción en el vaciado del concreto y colocación del acero.

En desarrollo de mi tesis se demostró mediante las tablas n° 1, 2, 3 que las prelosas tienen mayor incidencia en la productividad, frente a las losas convencionales que también se demostró en las tablas n° 4, 5, 6, donde el rendimiento es menor a los resultados a las tablas anteriores descritas, en resumen, el rendimiento obtenido de la obra en estudio, demuestra que mientras la prelosa tiene un rendimiento de 44.58 la losa convencional tiene 19.81 con respecto a la misma área analizada de 267.49 m², esto se debe a que en las prelosas hay una disminución de encofrado, concreto y acero; esto demuestra que las prelosas si inciden en la productividad del proyecto y al comparar los resultados con Yarasca, también hay coincidencia con respecto a este punto de análisis.

Discusión 2: Yarasca, (2021), en su investigación realizada sobre la ejecución de las losas aligeradas entre los sistemas convencionales y los prefabricados (prelosa) de un edificio, siendo su objetivo el análisis de las prelosas influyen en el tiempo y costos frente a las losas convencionales. El autor **concluye** que el cambio de sistemas es provechoso de losas convencionales a prelosas, estas intervienen efectivamente en los procesos constructivos, se resalta el minúsculo uso de encofrados, reducción de instalación de concreto y acero, esto nos permite optimizar el tiempo de ejecución y reducción de costos.

Actividades consideradas por el autor para demostración del ahorro del tiempo de ejecución con prelosas frente a la losa convencional.

Tabla N° 20: Actividades consideradas del ahorro del tiempo.

Actividades de los Sistemas – Comparativo de Losas Aligeradas		
Días	Convencional	Prelosa
1	Encofrado de vigas	Apuntalamiento y solera
2	Habilitación y colocación del acero en vigas	Izaje de prelosa y habilitación y colocación del acero.
3	Encofrado de losa	Instalaciones eléctricas, sanitarias y vaciado del concreto
4	Habilitación del acero en losa, colocación de ladrillo y otras instalaciones	
5	Vaciado del concreto	
6	Desencofrado	

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al tiempo de ejecución el autor sostiene que las prelosas si influyen frente a los sistemas convencionales, puesto que para ejecutar una losa aligerada convencional se utiliza 6 días, mientras que con la prelosa solo es en 3 días, tal como lo expresa la tabla N° 20.

El desarrollo de mi investigación, se evidencio que el uso de las prelosas en zona de estacionamiento y los niveles del edificio multifamiliar si disminuyen el tiempo de

plazo de ejecución, tal como se demuestra en la **tabla N° 7** (p. 30), en resumen, la tesis del autor Yarasca coincide con mis resultados obtenidos con respecto al tiempo, que existe una disminución de ejecución con la utilización de las prelosas, teniendo como sustento que la reducción del tiempo en encofrado y se minimiza la colocación de acero y concreto.

Discusión 3: Yarasca, (2021) en su estudio demostró que existe una diferencia económica entre ambos sistemas analizados, y según el análisis del autor en la obra que el analizó obtuvo un porcentaje de 46 % ahorro a favor, lo cual se evidencio en el análisis del costo directo con la utilización de la prelosa en el edificio de 15 pisos.

En mi proyecto de investigación se hizo el análisis por metro cuadro en cada uno de los sistemas (convencionales y prefabricados) para una losa aligerada, arrojando como resultado que con la utilización de la prelosa reduce los costos directos de proyecto en estudio a comparación de una losa convencional, tal como se demuestra en el Tabla 19 (p. 38), donde se realiza la comparación del costo en cada uno de los sistemas, en resumen, el metro cuadrado para la utilización de la prelosa es de S/. 143.25 y para las losas convencionales es de S/.183.44; lo cual representa el 21.91%; esto demuestra que entre los resultados obtenidos de su tesis de Yarasca y mi tema de investigación, llegamos al mismo resultado del análisis, que las prelosas si reducen los costos directos de obra.

VI. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la investigación propuesta, se concluye que las prelosas si disminuyen en los plazos de ejecución de la obra, ya que con este sistema de prefabricados, existe una mayor rapidez en el encofrado al solo utilizarse soleras y pie derechos y otra de las ventajas es la facilidad de instalación de la prelosa, ya que esta viene codificada para cada punto que se requiera (la codificación de la prelosa se da de acuerdo a las dimensiones del área que fue diseñada en las especificaciones de fabricación), entonces las prelosas son la alternativa de cambio frente a las losas convencionales, ya que en las ejecuciones de una obra existen muchas limitaciones, como el uso del área publica donde se realiza la carga y descarga de materiales ya que solo podrá usarse en horas establecidas por las municipalidades competentes.

Del análisis de mi tesis concluyo que el uso de la prelosa tiene incidencia en la productividad del proyecto, puesto que los rendimientos analizados como se muestran en la tabla 3 y 6 que corresponde a la prelosa y losa convencional, se puede apreciar que los rendimientos de las prelosas son casi el doble del rendimiento de la losa convencional.

Del resultado obtenido en la Tabla 7 (p. 30), donde se determinan los tiempos de ejecución, se demostró que una losa convencional tiene un tiempo de ejecución de 5 días, mientras que para la prelosa tiene un tiempo de ejecución de 3 días, ambos sistemas fueron analizados con la misma área (235.86 m²).

De los análisis obtenidos con respecto a la productividad y tiempo, puedo concluir que la prelosa reduce los costos directos del proyecto, teniendo como consideración que al tener mayor productividad será menor la utilización de las horas hombre, y al obtener un buen rendimiento se obtuvo una disminución de tiempo, lo cual trae consigo el efecto de reducir los costos directos, adicionalmente a estas consideraciones, el análisis de costos de cada partida son muchos más bajos que el sistema convencional.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de la prelosa en las edificaciones, porque tienen mayor incidencia en la productividad y seguridad de una obra, ya que se minimiza el encofrado y también es fácil su instalación, posterior a su instalación se puede transitar y realizar las otras partidas de eléctricas y sanitarias, entre otras, adicionalmente se debe contar con mano de obra calificada.

Se recomienda la utilización de la prelosa en las edificaciones porque se tiene demostrado que hay reducción de tiempo en el encofrado e instalaciones sanitaria y eléctricas como también la colocación del acero negativo, para dar pase al vaciado del concreto, todo esto en un tiempo de 2 a 3 días, dependiendo del área.

Se recomienda el uso de la prelosa, debido a que reduce el costo directo de la obra como quedó demostrado en mi investigación, esto es porque la prelosa te da gran ventaja en el tiempo de encofrado, instalación de la prelosa y reduce partidas como apuntalamiento, cuñas, cielo raso.

REFERENCIAS

Aime, L. (2015) Evaluación de la rentabilidad de losas prefabricadas (prelosas) en edificaciones con la aplicación de lean construction comparada con losas convencionales. Lima: Universidad nacional de Ingeniería. Recuperado de: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4416>

Ahumada Vilches, N. C. (2019). Comparación de los resultados experimentales entre muros de hormigón armado con malla central preparada y electrosoldada. Santiago de Chile: Universidad de Chile. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/174369>

Álvarez, M. y Bucero, A. Pampliega, C. (2017) Integrated project delivery, an alternative to the usual form of construction work in Spain. Building & Management, vol. 1(3), pp. 30-36. Recuperado de: http://polired.upm.es/index.php/building_management/article/view/3656

Arboleda, M. Valencia, R. y Gómez, C. (2016) Planificación y control de proyectos aplicando "Building Information Modeling" un estudio de caso. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán, Vol. 20, núm. 1 pp. 45. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/467/46750927004.pdf>

Artículo evolucionara con nueva planta oferta de sistemas constructivos. El norte: Monterrey, México. 2017. 1 p.

Balarezo Medina, P. L. (2019). Aplicación del sistema de prelosas y su incidencia en el tiempo de ejecución del edificio Medis, Pueblo Libre. Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Lima. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48085>

Bendezú, L. (2018). Mejora de la Productividad en la construcción de edificios Multifamiliares empleando el Sistema de Losas prefabricadas – Lince – 2018. Lima, Perú. Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25514>

Beton decken. (s.f.). Manuel técnico de sistemas de prelosas. Obtenido de https://www.betondecken.com/MANUAL_BETON_DECKEN_-_PRELOSAS.pdf

Calderón Sanchez, A. (2020). Estudio de la implementación de losas prefabricadas en la construcción de entresijos para la obra Floresta VI. Tesis de pregrado, Universidad de Piura, Piura. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4511>

Capeco. (2019). Instituto Cámara Peruana de Construcción. Obtenido de <http://capeco.edu.pe/>

Caraguay Gómez, Bolívar Eduardo. (2018). Losas prefabricadas de entresijo y cubierta para viviendas de interés social, utilizando la técnica del ferrocemento y la prefabricación modular. (Trabajo de Titulación de Ingeniero Civil) UTPL, Loja. Disponible en: <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/22546>

Carbajal, J., Luna, J. Vega, J. (2019) Uso de sistema constructivo de prelosas para optimizar tiempo, mejorar costos y margen de las empresas que se dedican a la construcción de edificios multifamiliares no mayores de 12 pisos, casos de estudio A y B. Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado de: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652498/Carbajal_VJ.pdf?sequence=3

Carrión L., Peralta R. y Rueda G. (2021). Influencia del uso de sistemas prefabricados aplicados en la construcción de losas macizas de sótanos en el proyecto multifamiliar UPTOWN 2 – San Miguel. Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4706>

Céspedes, N., Lavado, P., & Ramírez Rondán, N. (2016). Productividad en el Perú: Medición, Determinantes e Implicancias. Lima: Universidad del Pacífico. Disponible en: <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/1083>

Elematic. (2017). Soluciones Inteligentes para la producción de prefabricados de concreto. Disponible en: <https://fddocuments.es/document/soluciones-inteligentes-para-creto-pro-floor-es-conveniente-para-la-elaboracin.html?page=2>

Gómez, A. y Morales, D. (2016) Análisis de la Productividad en la Construcción de Vivienda basada en Rendimientos de Mano de Obra. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, INGE CUP, Vol. 12. Recuperado de: <http://revistascientificas.cuc.edu.co/index.php/ingecuc/article/view/666>

Hernández, R. Fernández, C. Baptista, L. (2014) Metodología de la investigación. 6.a ed. México: McGraw-Hill. ISBN: 978-1-4562-2396-0. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologiade-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Heredia Navarro, H. L. (2017). Análisis de la eficiencia del proceso constructivo tradicional e industrializado en la partida de estructuras del centro comercial "Open Plaza Huancayo". Huancayo: Universidad Continental. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3548>

Hernandez Mendoza, S., & Duana Ávila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA, 9(17), 51-53. Disponible en: <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>

Huamán Ana y Velásquez Moisés (2020). Evaluación teórica del sistema de prelosas ante losas aligeradas convencionales. Universidad Peruana Unión Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3556>

Huaranga, O. (2021). Implementación de prelosas para la industrialización de la construcción de una edificación en la estación de servicios Tomas Valle. Lima 2021 [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/27785>

Köhler, C., Lechner, M., & Winter, S. (2018). Industrialization of Building Processes - a chance for timber to take the lead. Seoul: Conference on Timber Engineering. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/329363496_Industrialization_of_Building_Processes_-_a_chance_for_timber_to_take_the_lead

López Luis (2018) Análisis y evolución de los sistemas constructivos prefabricados, impacto ambiental e interacción con el sistema constructivo tradicional mexicano. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro, ANALISIS DE EDIFICACIÓN, Vol. 4. Recuperado de:

http://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/download/3799/3885

Manual Técnico BETONDECKEN, "Sistema de Prelosas Betondecken", Lima-Perú, 2017.

Mejía, J. P. (2021). Optimización del tiempo de ejecución del centro educativo CIS Innova School Piura 2018 con el uso de prelosas y la herramienta del Last Planner [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/29620>

Oriundo Campos, C. F., & Romaní Vera Rebollar, O. A. (2021). Propuesta de mejora para el control de la gestión del cronograma, costo y calidad en la construcción de edificios multifamiliares con prelosas en Lima Top. Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. Disponible en <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/657320>

Padilla A. (2016). Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6732>

PRELIMA Prefabricados de Lima S.A.C. 29 de noviembre de 2016. Disponible en: <http://prelima.com/noticias/ms-constructores-prelima/>

Puente (2021). Análisis del uso de losas prefabricadas de concreto en la construcción de un edificio multifamiliar. Universidad Ricardo Palma. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/5115>

Quispe, R. (2017). Aplicación de Lean Construction para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación, Huancavelica, 2017. Tesis de maestría, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Huancavelica. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/14979>

Reinoso, E. Rodríguez, M. y Betancourt, R. Manual de diseño de estructuras prefabricadas y preforzadas. México. 183pp. Recuperado de: https://www.academia.edu/9136028/MANUAL_DE_DISEÑO_DE_ESTRUCTURAS_PREFABRICADAS_Y_PREFORZADAS_EDITORES

Rivera, D. (2016) Análisis comparativo del sistema prefabricado de losa aligerada vigacero vs el sistema convencional de una edificación de 6 pisos en Huancayo. Universidad Peruana los Andes. Recuperado de: <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/276/Rivera%20Granados%20Diego%20Percy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Resolución Ministerial N° 069-2018-VIVIENDA. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 24 de febrero de 2018.

Resolución Ministerial N° 343-2016-VIVIENDA. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 07 de octubre de 2016.

Rojas López, M. D., Henao Grajales, M., & Valencia Corrales, M. E. (2017). Lean construction – LC bajo pensamiento Lean. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 16(30), 115–128. <https://doi.org/10.22395/rium.v16n30a6>

Salgin, B., Arroyo, P., & Ballard, G. (2016). Explorando la relación entre los métodos de diseño lean y la reducción de residuos de construcción y demolición: tres estudios de caso de proyectos hospitalarios en California. Revista Ingeniería de Construcción, 31(3), 191–200.

Sanabria, B. (2017) Análisis comparativo entre procesos de diseño y Construcción de los sistemas tradicional y prefabricado de Losas de entrepiso para edificaciones de hasta 4 niveles. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15493/1/01%20DOC%20FINAL.pdf>

Type, I., License, I., Ragas, P., & Rafael, A. (2020). Estudio y análisis costo beneficio de la aplicación de elementos prefabricados de concreto en el casco estructural del proyecto "Tottus Guipor."

Yarasca Colca, D. A. (2021). Influencia en el cambio de sistema constructivo de losas convencionales a prelosas en edificio multifamiliar Liberpark - Ciudadaris. Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de los Andes, Huancayo. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/2450>

Zamora (2020). Propuesta de mejora en la productividad para edificaciones masivas reemplazando losas convencionales por prelosas: una revisión de la literatura científica [Tesis, Universidad Privada del Norte]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/26992>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización

Tabla N° 20: Matriz de Operacionalización

MATRIZ OPERACIONAL					
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala de medición
Variable Independiente: Prelosas prefabricadas	Las prelosas es un elemento prefabricado superficial compuesto lamina inferior de hormigón de espeso constante y nervios en el sentido longitudinal de la misma destinada a servir de encofrado para la losa que posteriormente se llenara de concreto insitu, (Huamán y Velásquez, 2020, p. 25).	La variable prelosas es un sistema que ha evolucionado más que el tradicional como ventaja podemos indicar que su ejecución es fácil y sencilla presenta tres dimensiones que serán medidas mediante ensayos de laboratorio y fichas técnicas del elemento.	Productividad de la instalación de prelosas	Izaje Colocación	Razón
			Costos de prelosa en losa aligerada	Prelosas Concreto Acero	Razón
Variable dependiente: Tiempo de ejecución	Por ser un sistema de aplicación rápida y sencilla es posible reducir el costo 15% y el tiempo de un 64% a 83% en las losas de entrepiso con respecto a un sistema tradicional la reducción de tiempo demandara menor gasto general (Balarezo, 2019, p. 52)	Al tratarse de un forjado no auto controlable las pre losas actúan de encofrado y presenta tres dimensiones estas serán calculadas mediante observación y toma de datos en campo	Tiempo de ejecución	Losa Aligerada con Prelosa	Intervalo
				Losa Aligerada Convencional	Intervalo

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Matriz de Consistencia

Tabla N° 21: Matriz de Consistencia

Planteamiento del problema	Objetivos de la investigación	Hipótesis de la investigación	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
General	General	General	Variable Independiente: PRELOSA	Productividad	Izaje Colocación	Ficha técnica	Tipo de Investigación aplicada Enfoque de Investigación: cualitativo y cuantitativo Nivel de investigación: correlacional
¿De qué manera el uso de las prelosas en zona estacionamientos y niveles de las viviendas multifamiliares disminuirá el plazo de ejecución - Av. Paseo de la República, Miraflores?	Analizar si el uso de las prelosas en zona estacionamientos y niveles de las viviendas multifamiliares disminuye el plazo de ejecución – Av. Paseo de la República, Miraflores	El uso de las prelosas en zona estacionamientos y niveles de las viviendas multifamiliares disminuye el plazo de ejecución - Av. Paseo de la República, Miraflores		Costos de prelosa en losa aligerada	Prelosa Concreto Acero	S10	
Específico	Específico	Específico	Variable Dependiente: TIEMPO DE EJECUCIÓN	Tiempo de ejecución de instalación de prelosa	Losa Aligerada con Prelosa	Ficha técnica	
¿De qué manera el uso de las prelosas incidirá en la productividad del proyecto del edificio multifamiliar – Av. Paseo de la República, Miraflores?	Determinar si el uso de las prelosas incide en la productividad del proyecto del edificio multifamiliar - Av. Paseo de la República, Miraflores.	El uso de las prelosas incide en la productividad del proyecto del edificio multifamiliar – Av. Paseo de la República, Miraflores.					
¿De qué manera el uso de prelosas disminuirá el tiempo de plazo de ejecución en el proceso constructivo en zona estacionamientos y niveles de las viviendas multifamiliares - Av. Paseo de la República, Miraflores?	Determinar si el uso de las prelosas disminuye el tiempo de plazo de ejecución en el proceso constructivo en zona estacionamientos y niveles de las viviendas multifamiliares - Av. Paseo de la República, Miraflores	El uso de prelosas disminuye el tiempo de plazo de ejecución en el proceso constructivo en zona estacionamientos y niveles de las viviendas multifamiliares – Av. Paseo de la República, Miraflores			Losa Aligerada Convencional	Ficha técnica	Técnica: Recolección de datos a través de la observación Población: las viviendas multifamiliares ubicados en el distrito de Miraflores 2022. Muestra: Edificio multifamiliar av. paseo de la República - Miraflores 2022.
¿Con la utilización de prelosas se reducirá los costos directos del proyecto del edificio multifamiliar - Av. Paseo de la República, Miraflores?	Determinar si el uso de prelosas reduce los costos directos del proyecto multifamiliar – Av. Paseo de la República, Miraflores.	La utilización de prelosas reduce los costos directos del proyecto del edificio multifamiliar – Av. Paseo de la República, Miraflores.					

Fuente: Elaboración propia

Figura 11: Fichas Técnicas – Validación de expertos

Validación de expertos de la Productividad con uso de Prelosas

FICHA TECNICA																				
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO "Uso de prelosas en estacionamiento y niveles de una vivienda multifamiliar para acortar los plazos de ejecución - Miraflores, 2022"																				
Instrumento de Recoleccion de Datos			Datos Generales: Edwin Arrollo zanches			Escuela profesional de Ingenieria		Facultad de Ingenieria Civil												
Nº de ficha:		01 -Prelosa		Ubicación Geografica: Av.Paseo de la Republica				Provincia: Lima												
Fecha:		Distrito: Miraflores				Direccion: Lima														
Sistema de Prefabricados de construccion de Losas Aligerada: Sector 1 (267.49) Piso 14																				
Prelosas																				
Dimensión: Productividad																				
Indicador: Izaje y Colocación																				
Izaje:		1 2 3 4 5 6 7 mas 16		min		Instalación		1 2 3 4 5 6 7 mas 39		min		Muerto		1 2 3 4 5 6 7 mas 23		min		18		
		1 2 3 4 5 6 7 mas		hrs				1 2 3 4 5 6 7 mas		hrs				1 2 3 4 5 6 7		hrs		1		
Indicador: Cuadrilla																				
Personal de Trabajo			1 a 3 personas			4 a 6 personas			X			7 a mas			2 operarios - 2 peones					
Partidas Involucradas			Izaje			X			Colocacion			X			Instalacion			X		

Valor de puntaje	Puntaje Total
0.00 a 0.25 malo	
0.25 a 0.50 regular	0.75
0.50 a 0.75 bueno	
0.75 a 100 muy bueno	

DATOS: Percy Gonzalez Saravia
CIP: 81969



PERCY GONZALEZ SARAVIA
INGENIERO CIVIL
CIP: 81969

**Validador experto
Ingeniero Civil:**
Percy Gonzalez Saravia
CIP: 81969
Obra Miraflores

FICHA TECNICA																				
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO "Uso de prelosas en estacionamiento y niveles de una vivienda multifamiliar para acortar los plazos de ejecución - Miraflores, 2022"																				
Instrumento de Recoleccion de Datos			Datos Generales: Edwin Arrollo zanches			Escuela profesional de Ingenieria		Facultad de Ingenieria Civil												
Nº de ficha:		01 -Prelosa		Ubicación Geografica: Av.Paseo de la Republica				Provincia: Lima												
Fecha:		Distrito: Miraflores				Direccion: Lima														
Sistema de Prefabricados de construccion de Losas Aligerada: Sector 1 (267.49) Piso 14																				
Prelosas																				
Dimensión: Productividad																				
Indicador: Izaje y Colocación																				
Izaje:		1 2 3 4 5 6 7 mas 16		min		Instalación		1 2 3 4 5 6 7 mas 39		min		Muerto		1 2 3 4 5 6 7 mas 23		min		18		
		1 2 3 4 5 6 7 mas		hrs				1 2 3 4 5 6 7 mas		hrs				1 2 3 4 5 6 7		hrs		1		
Indicador: Cuadrilla																				
Personal de Trabajo			1 a 3 personas			4 a 6 personas			X			7 a mas			2 operarios - 2 peones					
Partidas Involucradas			Izaje			X			Colocacion			X			Instalacion			X		

Valor de puntaje	Puntaje Total
0.00 a 0.25 malo	
0.25 a 0.50 regular	0.75
0.50 a 0.75 bueno	
0.75 a 100 muy bueno	

DATOS: Quispe Vilcapoma Cesar
CIP: 180023



CESAR
QUISPE VILCAPOMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N°: 180023

**Validador experto
Ingeniero Civil:**
Quispe Vilcapoma Cesar
CIP: 180023
Obra Miraflores

Validación de expertos de la Productividad con uso de Prelosas

Tabla N° 1: Tiempo utilizado en Prelosa (Izaje, Instalación)

Nivel Pisos	Descripción	Tipo de Prelosa	Izaje (min)	Instalación (min)	Muerto (min)	Total (min)	Total Horas
14	Sector 1	Maciza	16	39	23	78	1hr. 18 min
	Sector 4	Aligerada					
	Sector 3	Aligerada	14	26	19	59	59 min
	Sector 1	Maciza					
15	Sector 2	Maciza	15	37	24	76	1hr. 16 min
	Sector 3	Aligerada					
	Sector 1	Maciza	17	23	21	61	1hr. 01 min
	Sector 2	Aligerada					
16	Sector 4	Aligerada	12	25	25	62	1 hr. 02 min
	Sector 2	Aligerada	16	28	19	63	1 hr. 03 min
17	Sector 3	Aligerada	14	35	17	66	1hr. 06 min
	Sector 2	Maciza					
	Sector 4	Aligerada	16	28	23	67	1 hr. 07 min


 PERCY GONZALEZ SARAVIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 81969

**Validador experto
 Ingeniero Civil:
 Quispe Vilcapoma Cesar
 CIP: 180023
 Obra Miraflores**

Tabla N° 2: Produccion diaria por niveles y sectores

NIVELES	Produccion diaria (m2)
14	267.49
	272.35
	270.16
	268.34
15	272.51
	285.65
	271.86
	268.36
16	272.51
	284.05
	273.16
17	267.09
	263.26


 PERCY GONZALEZ SARAVIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 81969

Rendimiento de la productividad por hora.

Tabla N° 3: Rendimiento de prelosa

Producción diaria (m2)	Jornada Laboral diaria (horas)	Número de Hombres	JL/ N° H	Producción (m2) x hora
267.49	1.5	4	6	44.58
272.35	1.5	3	4.5	60.52
270.16	1.5	4	6	45.03
268.34	1.5	4	6	44.72
272.51	1.5	4	6	45.42
285.65	1.5	3	4.5	63.48
271.86	1.5	3	4.5	60.41
268.36	1.5	4	6	44.73
272.51	1.5	3	4.5	60.56
284.05	1.5	4	6	47.34
273.16	1.5	3	4.5	60.70
267.09	1.5	3	4.5	59.35
263.26	1.5	4	6	43.88


REYES GONZÁLEZ SARAVIA
INGENIERO CIVIL
CIP. 81959

Validación de expertos de la productividad de la losa convencional

Tabla N° 4: Tiempo de Izaje e Instalación de losa convencional

Nivel	Descripción	Tipo de Losa	Izaje (min)	Instalación (min)	Muerto (min)	Total (min)	Total Horas
14	Sector 1	Maciza	31	204	43	278	4hr. 38 min
	Sector 4	Aligerada					
	Sector 3	Aligerada	28	97	29	154	
	Sector 1	Maciza					
15	Sector 2	Maciza	26	194	24	244	4 hr. 04 min
	Sector 3	Aligerada					
	Sector 1	Maciza	23	188	21	232	
	Sector 2	Aligerada					
16	Sector 4	Aligerada	27	201	25	253	4 hr. 13 min
	Sector 2	Aligerada	21	210	19	250	4 hr. 10 min
17	Sector 3	Aligerada	28	191	19	238	3 hr. 58 min
	Sector 2	Maciza					
	Sector 4	Aligerada	23	181	23	227	


 PÉREZ GONZÁLEZ SARAVIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 81969

Tabla N° 5: Rendimiento de losa convencional

Produccion diaria (m2)	Jornada Laboral diaria (horas)	Número de Hombres	JL/ N° H	Produccion (m2) x hora
267.49	4.5	3	13.5	19.81
272.35	4.5	4	18	15.13
270.16	4.5	5	22.5	12.01
268.34	4.5	4	18	14.91
272.51	4.5	4	18	15.14
285.65	4.5	4	18	15.87
271.86	4.5	5	22.5	12.08
268.36	4.5	4	18	14.91
272.51	4.5	4	18	15.14
284.05	4.5	5	22.5	12.62
273.16	4.5	5	22.5	12.14
267.09	4.5	6	27	9.89
263.26	4.5	5	22.5	11.70


 PÉREZ GONZÁLEZ SARAVIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 81969

Validación de expertos del tiempo de ejecución de losa aligerada con uso de Prelosa y losa convencional

Tabla N° 7: Demostración de los tiempos en cada proceso

Tipo de Losa	Tiempo de Ejecución (día)	Total (días)	Área (m2)	Porcentaje de Tiempo	Ahorro de Tiempo
Prelosa	1 día - Encofrado e instalación	3 días	235.86	60%	40%
	1 día - Habilitación de Acero - IE -IS				
	1 día - Vaciado de concreto				
Losa Convencional	1 día Encofrado	5 días	235.86	100%	
	1 día Encofrado - Habilitación del acero				
	1 día Colocación del ladrillo - IE - IS				
	1 día Vaciado de concreto				
	1 día Desencofrado				



PERCY GONZÁLEZ SARAIVA
INGENIERO CIVIL
CIP. 81969

Validación de expertos sobre los costos por metro cuadrado de losa aligerada con uso de Prelosa y losa convencional

Tabla N° 18: Costo de losa convencional por 1 m²

ANALISIS DE LOSA ALIGERADA CONVENCIONAL PARA 1 M2				
Descripción	Unidad	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
Encofrado y Desencofrado	m2	1.000	54.26	54.26
Ladrillo	m2	9.250	3.89	36.00
Acero F'y= 4200 kg/cm2	kg	4.120	10.86	44.72
Colocación del Concreto	m3	0.093	459.65	42.75
Curado	m2	1.000	5.71	5.71
Costo Directo				183.44
Igv 18%				33.02
Total				216.46


 PERCY GONZÁLEZ SARAVIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 81969

Tabla N° 12: Costo de prelosa por 1 metro cuadrado (1m²)

ANALISIS DE LA PRELOSA ALIGERADA PARA 1 M ²				
Descripción	Unidad	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
Encofrado	m2	1.000	25.38	25.38
Prelosa - Instalación	m2	1.000	55.94	55.94
Acero F'y= 4200 kg/cm2	kg	4.000	7.37	29.48
Instalación de Concreto	m ³	0.140	231.78	32.45
Costo Directo				143.25
Igv. 18%				25.78
Total				169.03


 PERCY GONZÁLEZ SARAVIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 81969



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Uso de prelosas en estacionamiento y niveles de una vivienda multifamiliar para acortar los plazos de ejecución - Miraflores, 2022", cuyo autor es ARROYO SANCHEZ EDWIN ENRIQUE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 24 de Junio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CANCHO ZUÑIGA GERARDO ENRIQUE DNI: 07239759 ORCID: 0000-0002-0684-5114	Firmado electrónicamente por: CANCHOZUNIGA el 18-07-2022 20:06:14

Código documento Trilce: TRI - 0310187