



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Tipos de Losas de Entrepiso y Productividad en Edificaciones Multifamiliares

Lima, 2017.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Jhonnatan Christian Falcón Yupanqui

**ASESOR:**

Ing. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Administración y Seguridad de la Construcción

LIMA – PERÚ

2017

## Página del Jurado

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

## **Dedicatoria**

A mis hermanos Enrique, Ana, Madeleyne y Kelly por apoyarme en toda esta etapa de formación profesional; gracias por preocuparse por su hermano menor, que con su amor me han enseñado a salir adelante; pero sobre todo gracias por estar en otro momento tan importante en mi vida.

A mis padres Juana y Luis por ser los pilares más importantes, quienes me dieron valores, educación, apoyo y buenos consejos, gracias por la paciencia que han tenido para enseñarme, por sus cuidados, gracias padres por estar pendiente durante toda esta etapa.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por dirigirme por el buen camino, por ayudarme aprender de mis errores que he cometido y me dejaron una enseñanza, porque siempre estas a mi lado

A la Universidad Cesar Vallejo por haberme dado la oportunidad de cumplir mis sueños, a todas las personas con quienes compartimos muchos aportes.

A la empresa D+M ARQUITECTOS SAC. por permitirme realizar esta investigación en tres de sus de proyectos.

## **Declaratoria de autenticidad**

Yo, Jhonnatan Christian Falcón Yupanqui con DNI N° 45509679, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, Setiembre del 2017

Jhonnatan Christian Falcón Yupanqui

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento de las normas vigentes del Desarrollo de Tesis de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería pongo a disposición el presente estudio titulado: “Tipos de Losas de Entrepiso y Productividad en Edificaciones Multifamiliares Lima, 2017.” con el propósito de obtener título profesional de Ingeniero Civil.

La presente investigación está estructurada

Capítulo I.- se expone los antecedentes de investigación, la fundamentación científica de las dos variables y sus dimensiones, la justificación, el planteamiento del problema, los objetivos y las hipótesis.

Capítulo II.- se presenta las variables en estudio, la operacionalización, la metodología utilizada, el tipo de estudio, el diseño de investigación, la población, la muestra, la técnica e instrumento de recolección de datos, el método de análisis utilizado y los aspectos éticos.

Capítulo III.-se presenta el resultado descriptivo y el tratamiento de hipótesis.

Capítulo IV.- está dedicado a la discusión de resultados.

Capítulo V.-está refrendado las conclusiones de la investigación.

Capítulo VI. - se fundamenta las recomendaciones.

Capítulo VII.-se presenta las referencias bibliográficas. Finalmente se presenta los anexos correspondientes.

## ÍNDICE

Caratula	i
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad Problemática	12
1.2. Trabajos Previos	14
1.3. Antecedentes nacionales:	14
1.4. Antecedentes internacionales:	16
1.5. Teorías relacionadas al tema:	18
1.5.1. Losas de entrepiso	18
A. Losas aligeradas convencionales	19
B. Prelosas	20
C. Losas alveolares	22
1.5.2. Productividad	24
1.5.2.1. Diagnóstico de la productividad en la construcción	25
1.5.2.2. Dimensiones de la productividad	26
1.6. Formulación del problema	29
Problema General	29
Problemas Específico	29
1.7. Justificación del estudio:	30
1.8. Hipótesis	32
Hipótesis general	32
Hipótesis específicas	32
1.9. Objetivos	33
Objetivo general:	33
Objetivos específicos:	33

II. MÉTODO	34
2.1. Diseño de investigación	35
2.2. Variables, Operacionalización:	37
2.3. Población y muestra	39
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad:	40
2.5. Método de análisis de datos	48
2.5.1. Proceso de registro	48
2.5.2. Análisis descriptivo	48
2.5.3. Análisis inferencial	49
2.6. Aspectos éticos	49
III. RESULTADOS	50
3.1. Descripción	51
IV. DISCUSIÓN	69
V. CONCLUSIONES	71
VI. RECOMENDACIONES	74
VII. REFERENCIAS	76
VIII. ANEXOS	81
ANEXO 1: Matriz de consistencia	82
ANEXO 2: Instrumento	84
ANEXO 3: Ficha de Registro Para Losa Aligerada Convencional	86
ANEXO 4: Ficha de Registro Para Losa Alveolar	93
ANEXO 5: Ficha de Registro Para Prelosa	100
ANEXO 9: Presupuesto “proyecto edificio multifamiliar madre”	107
ANEXO 10: Presupuesto “Proyecto sede central del tribunal fiscal del Mef de Lima”	113
ANEXO 11: Presupuesto “Universidad Nacional agraria la Molina”	119
ANEXO 12: Cuadrilla observada en obra del proyecto Edificio multifamiliar madre	125
ANEXO 13: Cuadrilla observada en obra del proyecto Sede Central del Tribunal Fiscal del Mef de Lima	126
ANEXO 14: Cuadrilla observada en obra del proyecto Universidad nacional agraria la molina	127

## RESUMEN

La presente tesis tiene como título: “Tipos de las losas de Entrepiso y Productividad en Edificaciones multifamiliares lima, 2017”, cuyo objetivo de la investigación fue demostrar que existe diferencia entre la productividad que ofrece tres tipos de losas de entrepiso en obras de edificaciones, Lima, 2017.

Rodríguez (2014) tuvo como objetivo analizar las losas de entrepiso para construcciones de edificaciones de gran envergadura. Esto tiene como propósito explicar del punto de vista constructivo las ventajas técnico-económicas que representa el uso de losas alveolares. Propone esta alternativa para su uso en el mercado local, fundamentándose en la experiencia de constructoras de otros países donde se observó mayores ventajas en este sistema ya que reducen tiempos en la construcción de entrepisos y de productividad en la obra según Botero (2004) que lo define conceptualmente y sus dimensiones: programación, producción y recurso humano. La investigación fue de tipo aplicada, de diseño no experimental, transversal de nivel descriptivo. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de la observación, cuyo instrumento fue la ficha de recopilación de datos para la variable encofrados modulares y productividad.

Los resultados de la investigación en función al objetivo general describen una media en productividad de losa alveolar (77,65), losa prelosa (68,34) y losa aligerada convencional (64,36), los cuales son significativamente diferentes ( $F=81,863$ ;  $p<0,5$ ). Por lo tanto, se concluye que la losa de entrepiso alveolar genera mayor productividad que la losa aligerada convencional y/o losa prelosa en obras de edificaciones, Lima, 2017.

Palabras clave: losas de entrepiso, productividad, edificaciones

## ABSTRACT

The present work of investigation has as purpose demonstrate that there exists difference between the productivity that offers three types of slabs of entrepiso in works of buildings, Lima, 2017.

Rodríguez (2014) Its objective was to analyze the slabs of mezzanine for buildings of large buildings. The purpose of this is to explain from the constructive point of view the technical-economic advantages that the use of alveolar slabs represents. The purpose of this is to explain from the constructive point of view the technical-economic advantages that the use of alveolar slabs represents. It proposes this alternative for its use in the local market, based on the experience of construction companies in other countries where greater advantages were observed in this system since they reduce time in the construction of mezzanines and productivity in the work according to Botero (2004). define conceptually and its dimensions: programming, production and human resources. The research was of the applied type, of non-experimental design, transversal of descriptive level. For data collection, the observation technique was used, whose instrument was the data collection form for the variable modular formwork and productivity.

The results describe a stocking in productivity of alveolar flagstone (77,65%), flagstone prelosa (68,34%) and unloaded conventional flagstone (64,36%), which are significantly different ( $F = 81,836$ ;  $p < 05$ ). Therefore, you concludes that in the flagstone of alveolar entrepiso it generates bigger productivity that the unloaded conventional flagstone and/or flagstone prelosa in works of constructions, Lima 2017.

Keyword: Slabs of Mezzan, Productivity, buildings

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Realidad Problemática**

En la industria de la construcción es común observar frecuentemente que cuando se construye un proyecto se presenten dificultades como: el incumplimiento de tiempos establecidos, sobrecosto en el presupuesto, con una calidad deficiente de un producto final, con trabajos con un nivel de riesgo e inseguros, etc. Esto se debe principalmente a que los proyectos son desarrollados sin planeamiento y programación en obra, también de no realizar un sistema de control y rastreo continuo, métodos de trabajo no adecuados, diseños que no son adecuado, con excesos en mano de obra y equipos. Es por ello que ya desde 1992 muchos investigadores buscan solucionar esta problemática centrándose en cómo mejorar la productividad en la construcción tomando como referencia otras experiencias como el rubro automovilístico.

En el Perú se realizan estudios similares a partir del año 2000 observado obras en la ciudad de Lima principalmente en el área de edificaciones, realizando trabajos de investigación como: muestra a nivel general de obra en forma incierta en donde se valoraron el trabajo no contributivo, trabajo productivo y el trabajo contributivo, la aplicación de cargas de comprobación de orden financiero o evaluando la cantidad de duración que se dedica dentro de cada ocupación a cada elemento de las partida por cada obrero que conforma la cuadrilla de de estudio, etc. Uno de estos resultados es el reportado por (Ghio, 2001), que indica que no se encuentra diferencia entre los promedios de los índices de trabajo para cada modelo de proyecto, esto quiere decir, el trabajo rentable en las obras de Lima no guarda vínculo con el tamaño de la obra en cuestión, es decir la determinación de los niveles de productividad no necesariamente está relacionada a la envergadura de las obras.

También, de acuerdo con otros estudios se conoce que existen gran número de métodos que buscan mejorar la productividad, como, por ejemplo: métodos basadas en las tecnologías, procedimientos basadas en el trabajador, métodos basadas en el producto, técnicas basadas en la tarea o el proceso, métodos basados en los materiales entre otros. Unas de las alternativas más resaltantes que

podría investigarse a profundidad es la utilidad de la Tecnología de los procesos basados en técnicas que usan nuevos materiales para la edificación de obras.

Usualmente se opta por sistemas tradicionales de construcción que generan costos cada vez más altos, se desarrollan en mayor duración y presentan un producto final de baja calidad; esto conlleva a generar saldos en obras debido a tiempos incumplidos sin que la obra haya concluido satisfactoriamente, desfavoreciendo de esa manera, al cliente sino también a la empresa misma.

En merito a lo expuesto, resulta relevante proponer alternativas que mejoren la productividad de los proyectos constructivos, lo cual significaría hacer más con la misma medida de recursos o hacer lo mismo con menor costo y trabajo en el menor tiempo aceptable. De esa manera, la industria del peru de la construcción se encontraría en la capacidad de hacer frente al reto de apostar en el mercado la suficiente suma de edificaciones que demanda la pueblo; especialmente con una correcta calidad, al mínimo costo posible y concluido al menor tiempo posible. Esto puede ser posible mediante la adaptación de una tecnología de procedimientos constructivos utilizando sistemas de hormigón prefabricados, postensados o pretensados.

Uno de estos procesos constructivos básicos en las edificaciones son la ejecución de losas de entepiso en donde lo convencional es usar losas aligeradas con ladrillos de arcilla, pero también existen sistemas que puede ser manejado con mayor versatilidad, como es el caso de las losas de hormigón prefabricadas o las prelosas. Se ha mencionado que las losas alveolares son más fáciles de realizar en comparación de las prelosas y losas aligeradas, a los que se suma sus posibilidades de mejorar la productividad, dado que reduce costos y tiempos que no se requiere encofrado ni desencofrado, no requiere un acabado de cielo raso y puede ser usado para grandes luces, etc.; precisamente determinar su nivel de productividad son objeto de análisis de la presente investigación.

Para propósitos de esta investigación, se pondrán en comparación tanto de losas aligeradas, losas alveolares y prelosas en términos de su productividad.

## 1.2. Trabajos Previos

### 1.3. Antecedentes nacionales:

Vilca (2014) en su tesis titulada: *“Mejora de la productividad por medio de cartas de balance en las partidas de solaqueo y tarrajeo de un edificio multifamiliar”*, tuvo como objetivo mejorar la productividad general del proyecto por medio de la optimización de los procesos de las partidas de solaqueo y tarrajeo mediante el sistema de cartas de balance.

cuyo trabajo es de tipo experimental, y el método que aplica para su desarrollo es el cuantitativo. El autor desarrolla su investigación utilizando un método de mejora de la productividad las cartas de balance, mecanismo que consta de un cuadro en el que aparece cada integrante de la cuadrilla en donde se identifican todos los trabajos del proceso con sus respectivos códigos en numeración. Su investigación consiste en reconocer e identificar las actividades productivas, contributorias y no contributorias de las partidas de solaqueo y tarrajeo, tomando en cuenta toda la actividad ya que usa esta información para poder hacer un flujo del proceso, así como también contabilizar cronométricamente cuanto tiempo dedica cada integrante de la cuadrilla a desarrollar dichas actividades. La muestra elegida por el autor para su investigación fue un edificio multifamiliar llamado Puesta del Sol, proyecto promovido por la inmobiliaria Creativa S.A en el distrito de Miraflores.

El indigador concluye que el uso de las cartas de balance como herramienta para diagnosticar los problemas en un determinado proceso, puede servir para detectar problemas o situaciones que se han producido en procesos anteriores pero que causan efectos, a su vez concluye que es posible reducir un proceso sin aumentar la productividad, es por ello que todo esfuerzo por optimizar algún proceso en la construcción debe ser orientado a producir más con menos recursos y en un menor tiempo. El aporte esencia de esta investigación es que brinda una alternativa para mejorar la productividad de un determinado proyecto a través de en empleo de las cartas de balance, además la dimensión de su variable dependiente es también un sistema de mejora de la productividad.

Así mismo Rodríguez (2014) en su tesina titulada “*Uso de losas alveolares como nueva alternativa constructiva de entrepisos en el mercado peruano*” tuvo como objetivo analizar la necesidad del mercado peruano de agilizar el proceso constructivo de las losas de entrepiso para construcciones de gran envergadura. Tiene como finalidad explicar desde el punto de vista constructivo las ventajas técnico-económicas que representa el uso de losas alveolares. propone esta alternativa para su uso en el mercado local, basándose en la experiencia de constructores de otros países quienes observaron una mayor ventaja en este sistema ya que reducen los tiempos en la construcción de entrepisos, menor uso de mano de obra, menores vaciados “in situ”, con una capacidad de cubrir mayores luces de paño, lo que significa disminución de costos y tiempos de construcción.

En esta investigación es de diseño de tipo experimental, y usa métodos de análisis de información como la observación, la revisión bibliográfica y la comparación de métodos; y utiliza técnicas de procesamiento de datos como: análisis de precios unitarios, análisis de diseños con diferentes tipos de losas de entrepiso, etc. también, utiliza como modelo de estudio edificios multifamiliares en la ciudad de Lima. entiende su investigación explicando los sistemas constructivos de losas de entrepiso utilizados en el mercado peruano tales como: la losa aligerada convencional, losa con viguetas pretensadas y pre-losas.

Concluye manifestando que el sistema constructivo mediante losas alveolares logra mejor productividad que las losas aligeradas convencionales o las que usan vigueta pretensada y prelosas.

De igual manera Pómez (2012) en su tesis: “*Estudio de alternativas estructurales para el techado de un edificio de oficinas*” tiene como objetivo presentar el diseño de cuatro alternativas distintas para el diseño estructural de las losas de los techos de un edificio de 10 pisos para oficinas.

Realiza un estudio descriptivo a fin de concluir la alternativa de menor costo y luego discute las ventajas y desventajas de cada una de ellas. Las alternativas que

presenta son: losas aligeradas armadas en una dirección, losas aligeradas armadas en dos direcciones, macizas armadas en una dirección, macizas armadas en dos direcciones.

El investigador determina que la alternativa de techado con el menor costo directo de entre las cuatro evaluadas es la de losa aligerada de 20 cm de espesor con vigas intermedias. Esta investigación tiene como aporte principal de esta tesis es la metodología ya que es una investigación de tipo experimental y de diseño descriptivo, presenta dimensiones e indicadores similares a los que se propone en la presente tesis.

#### **1.4. Antecedentes internacionales:**

Gómez y Morales (2016), en su investigación titulada: *“Análisis de la Productividad en la Construcción de Vivienda basada en Rendimientos de Mano de Obra”*, se basa esencialmente en la identificación y eliminación de pérdidas dentro del desarrollo constructivo de edificaciones en la ciudad de Bogotá, con el fin de incrementar su productividad.

Esta investigación tiene como metodología para recolección de información fue el muestreo de campo con el apoyo de imágenes digitales. Esto permitió identificar los principales factores causantes de pérdidas, entre los que se encuentran: esperas de material, desplazamientos, reprocesos, clima, entre otros. También se realizaron encuestas al personal de obra para identificar aspectos de percepción motivacional de los trabajadores. Finalmente, se llevó a cabo una simulación digital para plantear escenarios de mejoramiento donde se identificaban impactos de acciones de mejora que fueron diseñadas de acuerdo con los resultados encontrados en la etapa inicial. La población de estudio comprendió el procedimiento constructivo de diferentes edificaciones en la ciudad de Bogotá, seleccionándose como modelo de tres obras que corresponde a uso residencial y construcción con sistema aporcado de muros de concreto reforzado, estas obras pertenecen a una misma constructora por lo que poseen particularidad similar en su proceso de ejecución.

Los autores finalizan que los factores principales que afectan la productividad en la muestra escogidas fueron: esperas de materiales y equipos, ocio, desplazamiento por traslado de material, reprocesos, descansos y mal clima. A la vez señalan que de acuerdo a lo observado existe una clara falta de planeación en las obras que se ve reflejado durante todo el procedimiento de ejecución. La investigación tiene como aporte principal el estudio las limitaciones de un método que sirve para mejorar la productividad como es el caso de la simulación computacional de un determinado proceso.

De esta manera Echeverry y Giraldo (2012), en su tesis: *“Mejoramiento de Procesos constructivos de una Edificación a partir de Simulación Digital y videos Time Lapse”*, pretende renovar los procesos constructivos de un proyecto aplicado una nueva filosofía que consiste en mejorar la productividad de un determinado proyecto mediante la aplicación de una alternativa que pueda mejorar la productividad de los materiales, mano de obra, maquinaria, etc.

De esta manera esta investigación de tipo experimental, tuvo como metodología para recolección de información fue la obtención de datos por medio del método de muestro de campo (toma de videos), procesamiento y sistema de información, revisando los videos y simulación de escenarios reales y mejorados de acuerdo a los datos obtenidos. Asimismo, caracterizaron los procesos constructivos.

Los autores llegan a la terminación que la conformación de las estructuras del proyecto representa el mayor impacto en el presupuesto del proyecto. Así mismo recomienda analizar otros sistemas constructivos mediante el análisis planteado para verificar el estudio. Cuyo aporte principal de esta investigación es que desarrolla y estudia una alternativa de mejora de la productividad a partir de la Simulación Digital y videos Time Lapse que nos dan un resultado más veraz de lo que sucede realmente en obra.

También Alberto (2013), en su tesis: *“Proyecto óptimo de un sistema constructivo de forjado unidireccional prefabricado con losa alveolar pretensada. Aplicación en*

*un edificio de oficina*”, tuvo como objetivo la optimización económica del forjado unidireccional cuyo elemento estructural sean las losas alveolares pretensadas. La optimización que se desarrolla no está pensada de forma particular, lo que pretende es obtener una metodología que permita determinar la losa alveolar óptima, desde el punto de vista económico, que se adecue al uso que se le exige en cada caso, tanto en carga como ambiental, etc. Pretende adaptar la fabricación de la losa respecto al requerimiento de un determinado proyecto. Concluye indicando que la utilización del método constructivo de forjado, prefabricado con losa alveolar pretensada tiene mayor productividad en términos económicos, que otros sistemas constructivos.

## **1.5. Teorías relacionadas al tema:**

### **1.5.1. Losas de entrepiso**

Las losas para entrepiso son usadas para proporcionar superficies planas y útiles. Una losa es una placa amplia y plana, generalmente horizontal, cuya superficie inferior y superior son paralelas entre sí. estas losas son causantes de soportar las cargas verticales y distribuir las fuerzas horizontales. La capacidad de resistir cargas verticales equivale a soportar su propio peso, acabados, divisiones, piso terminado y la carga viva de acuerdo al uso que tendrá la estructura (Ramos, 2002 pág. 12).

Para Gómez (2002), las losas de entrepiso son los componentes rígidos que separan un piso de otro, contruidos monolíticamente o en forma de vigas sucesivas apoyados sobre los muros estructurales

Tiene dos funciones (Gómez, 2002): Función arquitectónica: estos Separa unos espacios verticales formando los diferentes pisos de una construcción; para que esta función de una manera apropiado, la losa debe garantizar el aislamiento del ruido, del calor y de visión directa, es decir, que no deje ver las cosas de un lado a otro.

Función estructural: Las losas o placas tienen que ser capaces de sostener las cargas de servicio como el mobiliario y las personas, lo mismo que su propio peso y el de los acabados como pisos y revoques. Asimismo, forman un diafragma rígido intermedio, para atender la función sísmica del conjunto.

En su mayoría de veces, en el análisis estructural sísmico se considera que la losa es un diafragma rígido que, bajo el efecto de cargas horizontales o sísmicas, se desplaza “integralmente”, es decir, todos los puntos de la losa se transportan sin que entre ellos exista ningún tipo de deformación. Cabe resaltar que existen sistemas de entrepiso donde es necesaria la existencia de una estructura perpendicular a la de la carga para resistir los esfuerzos horizontales, ya que por sí sola no transmite empujes horizontales.

Las losas de entrepiso pueden ser:

#### **A. Losas aligeradas convencionales**

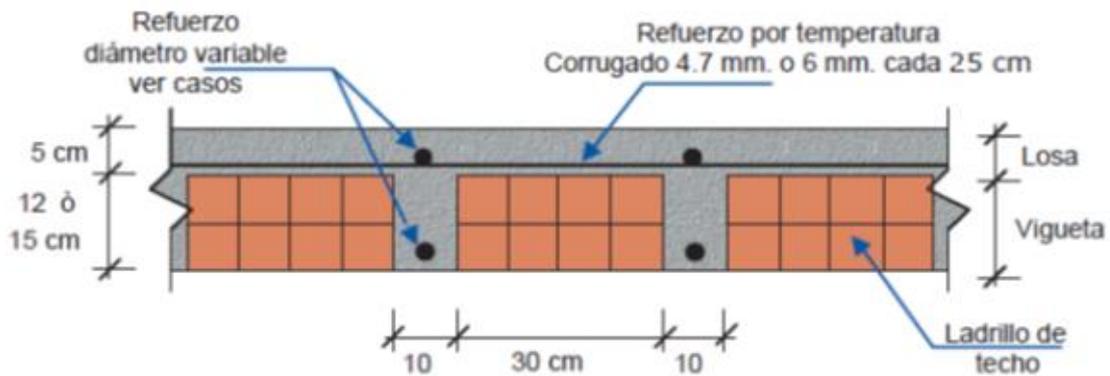
La losa de entrepiso aligerada es uno de los sistemas que más se utilizan en la construcción. Puesto que se usan con la finalidad de conseguir estructuras más ligeras y económicas. Las losas son de distintos tipos: losas macizas son las que llevan de acero y concreto, y losas aligeradas que tienen el beneficio de reducir los efectos de las fuerzas originadas por la acción de los sismos, en tanto sean más aligerados estos techos, pueden reducir las dimensiones de las cimentaciones y de otros sistemas de la estructura portante de las edificaciones (SENCICO, 2014).

Ruiz y Vega (2014), indica que la losa aligerada es la que se realiza colocando en los intermedios de los nervios estructurales, bloques, ladrillos, casetones de madera o metálicas (cajones) con el fin de disminuir el peso de la estructura, y el acero en barras concentrado en puntos llamados nervios. Las losas son sistemas estructurales bidimensionales, en los que la tercera dimensión es pequeña comparada con las otras dos dimensiones básicas. Las cargas que actúan sobre las losas son esencialmente perpendiculares al plano principal de las mismas, por lo que su comportamiento está dominado por la flexión

Las losas aligeradas convencionales, comúnmente llamadas techos, son elementos estructurales importantes que deben ser planteados y contruidos cuidadosamente. son conformadas por viguetas, ladrillos, losa y refuerzo.

Está conformada por viguetas de concreto armado en una sola dirección espaciadas cada 40cm; entre ellas se instalan ladrillos huecos de 30x30cm de ancho y 12, 15 ó 20cm de altura. En la parte superior hay una losa de concreto de 5 cm. de espesor.

Figura 1 : Estructura de Losa aligerada



Fuente: Aceros arequipa

Las losas aligeradas convencionales cumplen básicamente tres funciones:

- Transmiten hacia los muros o vigas el peso de los acabados, su mismo peso, el peso de los muebles, el de las personas, etc.
- Transmiten hacia los muros las fuerzas que producen los terremotos.
- se une los otros elementos estructurales (columnas, vigas y muros) para que toda la estructura trabaje en conjunto, como si fuera una sola unidad

## B. Prelosas

En el caso de las prelosas son placas de concreto para formar techos como si fueran losas aligeradas. Se utilizan a modo de encofrado perdido para el vertido

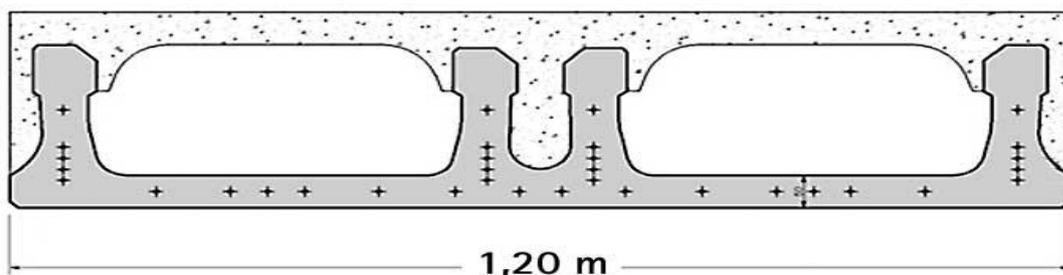
de hormigón in-situ, de tal manera que una vez fraguado éste forma una losa maciza junto con la prelosa.

Las prelosas son elementos prefabricados que trabajan como molde de techo, colocándose de forma modulada sobre un sistema simple de apuntalamiento y cuyos extremos descansan sobre los encofrados de las vigas del paño (Rodríguez, 2014).

De acuerdo a Chang (2014), son sistemas de concreto de hormigón prefabricado que consisten en placas prefabricadas de hormigón pretensado que sirven como encofrado resistente para poder ejecutar una losa maciza o aligerada en obra. La armadura longitudinal de la prelosa está compuesta por alambres de pretensado y celosías electrosoldadas en la parte superior que le proporcionan la rigidez a la flexión necesaria para el montaje. La losa finalizada puede ser de dos tipos: losa aligerada (prelosa más elementos de poliestireno), o maciza (prelosa más concreto vaciado).

Tiene como principales ventajas de este elemento constructivo son la menor cantidad de hormigón vaciado en obra, la eliminación de apuntalamiento de la losa ya que la prelosa funciona como encofrado, su excelente acabado inferior, la fácil colocación de las instalaciones sanitarias y eléctricas en la prelosa, y el rápido montaje de la prelosa en obra lo que permite una alta eficiencia en su instalación (400 a 500 m<sup>2</sup> por jornada) con equipos de izaje de menor envergadura;

Figura 2: Estructura de prelosa



FUENTE : [http://www.tectonica-online.com/productos/2436/poliestireno\\_bovedilla\\_pretensada\\_prelosa\\_prezen/](http://www.tectonica-online.com/productos/2436/poliestireno_bovedilla_pretensada_prelosa_prezen/)

### **C. Losas alveolares**

Urbán (2010), define losa alveolar como bloque exterior plano de hormigón pretensado, prefabricado en instalación fija exterior a la obra, aligerado a través de alveolos longitudinales y diseñado para tolerar cargas originadas en forjados. Las juntas laterales se encuentran principalmente diseñadas para que, una vez completado de hormigón, logren transferir esfuerzos cortantes a las losas contiguas.

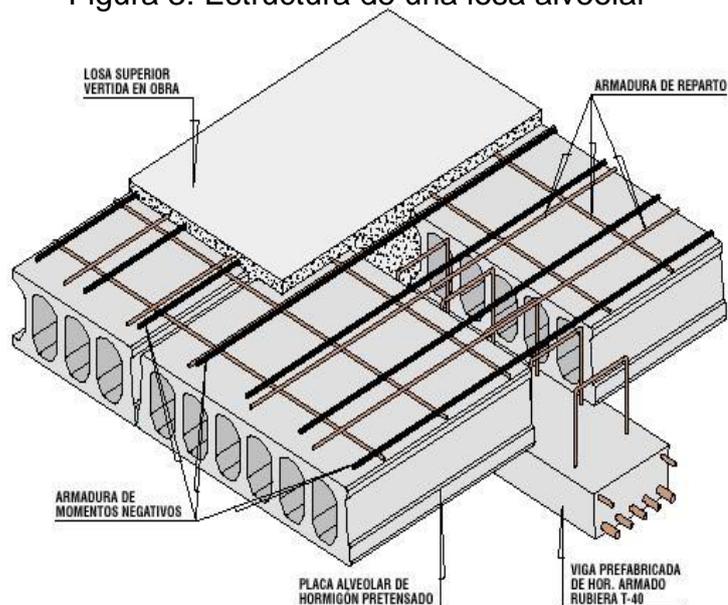
En la Revista EMB construcción (Grupo Editorial EMB, 2012), se precisa las losas alveolares pretensadas como: “losas consideradas como la mejor alternativa para entrepisos para grandes luces y cargas lo cual se requiere una gran rapidez en su ejecución. Los entrepisos desarrollados con este sistema constructivo forman un sistema unidireccional de nivel industrial que se ha ido posicionando paulatinamente en el horizonte de la construcción en general y de la edificación en particular. Los altos estándares de calidad de los materiales empleados y un esmerado proceso de fábrica las hace un producto con excelentes cualidades técnicas.

Ferre (2003), define losa alveolar como forjados fabricados de hormigón con barras de acero en su interior de diferente diámetro, hormigonado en fábrica. Este forjado se complementa habitualmente con concreto vertido en la obra para su relleno de juntas laterales entre losas y formación de la losa superior.

Ramos (2002), define losa alveolar como sistema compuesto por placas prefabricadas en hormigón pre-esforzado, lo cual esto sirve como forma para el concreto que se debe fundir sobre ellas para que actúen monolíticamente. La adherencia es facilitada por la rugosidad que tienen estas losas en la parte de encima. Estas placas se colocan sobre elementos portantes, como muros o vigas. La placa alveolar pretensada es un panel de hormigón pretensado, de canto constante, aligerado mediante alveolos longitudinales.

Para Ferrán (2003), las losas alveolares de hormigón pretensado tienen que ser prefabricadas por un industrial debidamente autorizado, en una instalación fija exterior a la obra. Son un elemento superficial plano de concreto, aligerado mediante alveolos longitudinales. Las juntas laterales son diseñadas de forma que, cuando estén llenas de concreto, puedan transportar esfuerzos cortantes a las losas.

Figura 3: Estructura de una losa alveolar



Fuente: [web](#)

Características de losas alveolares:

De acuerdo a la información encontrada en Hoja técnica N°1- Diseño de placas alveolares (TITÁN Edificaciones, 2016), el uso de losas alveolares como sistema de entrepiso tiene diferentes ventajas, muchas de éstas propias del concreto prefabricado y presforzado, y otras del elemento en sí. Entre las ventajas que ofrece este sistema se encuentra el mínimo desperdicio, el bajo peso, la fácil instalación, la supresión del encofrado o apuntalamiento, se acomodan a luces grandes, brinda flexibilidad al diseño, tiene alta capacidad de carga, amplia durabilidad, posee aislamiento acústico, facilitan la concesión de servicios (funcionan como ductos), es resistente al fuego, asegura calidad de los materiales, disminuye costo

Proceso constructivo con losa alveolar

De acuerdo Ramos (2002) la instalación de losas alveolares se desarrolla de la siguiente manera:

- a) La placa prefabricada se instala directamente por simple apoyo y sin ningún tipo de apuntalamiento.
- b) La superficie revestida con un solo elemento es muy grande, por lo que la rapidez de ejecución y el rendimiento de mano de obra del operario son muy altos.
- c) Una vez instaladas las placas prefabricadas son inmediatamente utilizables como lugar de paso y de trabajo.
- d) Este sistema prefabricado de unión con la estructura portante es muy sencillo, y genera un notable ahorro de tiempo. La operación del llenado de hormigón en obra se minimiza al mínimo indispensable, ya que esto consiste en el macizado de las juntas laterales de las placas y, opcionalmente, en la capa de compresión.

### **1.5.2. Productividad**

Para entender la construcción como un sistema productivo, Botero (2004), refiere que es importante reconocer que el concepto de productividad presenta un vínculo existente entre lo producido y lo gastado.

Como indica Gómez y Morales (2016), para educarse con la construcción como un sistema productivo es fundamental entender el significado productividad es la relación entre la suma producida y los recursos humanos para realizar un trabajo específico.

Para incrementar esta definición se entiende que la productividad en la construcción como la medida de la eficiencia con que los recursos son

administrados para completar un proyecto específico, en un tiempo establecido y con un estándar de calidad (Serpell, 1993).

La productividad se puede medir como ratio que mide el grado de beneficio de los factores que influyen a la hora de elaborar un producto; por lo cual es necesario el control de la productividad. Cuanto más alto sea la productividad de nuestra empresa, menor serán los costos de producción y, por lo tanto generara un aumento a nuestra competitividad dentro del mercado (Cruelles, 2012).

La productividad es el alcance de una organización para agregar valor a los recursos que consume. Es hacer más (productos o servicios) con menos recursos. Es un tamaño del progreso técnico. La productividad es una utilización eficaz de los recursos producidos bienes y/o servicios (Rodriguez, y otros, 2012).

#### **1.5.2.1. Diagnóstico de la productividad en la construcción**

Antes de escoger un sistema para mejorar la productividad, es necesario realizar un análisis preliminar para establecer los niveles de productividad de las distintas actividades que conforman la obra. Por ello es preciso realizar un plan de diagnóstico, por lo cual tiene como finalidad detectar los problemas de productividad y añadir a alguna de las cinco categorías desarrolladas por Sumanth (1990).

Por lo cual su diagnóstico puede estar conformado de acuerdo a las herramientas siguientes:

- a) Observación directa
- b) Muestras del trabajo
- c) estudio de la información de costos
- d) estudio del programa y puntos de control
- e) anuncio de rendimientos
- f) Las Encuestas de detención
- g) prueba a los obreros

Estos utensilios son simples de usar y permiten una acelerada evaluación de la situación.

### 1.5.2.2. Dimensiones de la productividad

De acuerdo a Serpell (2002), productividad es la relación entre lo producido y lo gastado en ello y se puede expresar como:

$$Productividad = \frac{Cantidad\ producida}{Recursos\ empleados}$$

Prokopenko (1989), propone un método de cálculo de la productividad en base a métodos financieros y propone la siguiente formula:

$$Productividad = \frac{Valor\ añadido}{Costos\ de\ conversión}$$

El valor añadido está definido por la diferencia del valor de la venta y los costos de producción. El costo de conversión es el costo de producción.

Para fines de visualización del índice de productividad Lawlor propone restar el índice resultante de la unidad.

En base a lo señalado, la proactividad será calculada a partir de la siguiente formula:

$$Productividad = 1 - \frac{Valor\ venta - Costos\ de\ producción}{Costos\ de\ producción} \times 100$$

Las dimensiones de productividad son:

## **Eficiencia:**

La eficiencia representa la relación entre los resultados logrados y los insumos utilizados

De acuerdo a Masaaki (1998), este concepto se utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como la relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados; la segunda, como grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándose en productos.

Según Drucker (1999), eficiencia es la capacidad de hacer correctamente las cosas; es un concepto de entrada-salida (insumo-producto). Son las salidas o resultados que corresponden a las entradas utilizadas para conseguirlos (mano de obra, materiales y tiempo).

De acuerdo a Rodríguez (2012), la eficiencia es utilizada para dar cuenta del uso de los recursos y el cumplimiento de actividades. De acuerdo a lo señalado, la eficiencia puede ser calculada en función al cumplimiento (tiempo de trabajo) y los recursos (en términos de costo).

Sus indicadores son:

$$Eficiencia\ Tiempo = \frac{Tiempo\ de\ trabajo}{Tiempo\ total}$$

$$Eficiencia\ Costo = \frac{Presupuesto\ empleado}{Presupuesto\ asignado}$$

$$Eficiencia\ Total = Eficiencia\ tiempo \times Eficiencia\ costo \times 100$$

## **Eficacia:**

La eficacia definida como el logro de objetivos económicos que genera crecimiento tanto al hombre como al aspecto tecnológico y valora el impacto de lo que se hace, del producto o servicio que se presta.

Según Masaaki (1998), valora el impacto de lo que hacemos, del producto o servicio que prestamos. Como puede deducirse, la eficacia es un criterio muy relacionado con lo que se define como calidad

Para Drucker (1999), eficacia es la capacidad de escoger los objetivos apropiados. Es seleccionar las cosas correctas para realizarlas. Antes de centrarse en la eficiencia, o sea, en hacer las cosas bien (medios), se debe estar seguro cuales son las cosas apropiadas por hacer (objetivos y metas).

De acuerdo a Rodríguez (2012), la eficacia se define como la valoración del grado del impacto que tienen los productos, es decir aquel que logrará realmente satisfacer al cliente.

En el caso de la presente tesis, los niveles de logro o avance, está en relación al aspecto financiero, dado que estimará la eficacia de un proyecto en función del costo que le demanda.

Sus indicadores son:

$$\text{Eficacia tiempo} = \frac{\text{Tiempo programado}}{\text{Tiempo de logro}}$$

$$\text{Eficacia ejecución} = \frac{\text{Ejecución real}}{\text{Ejecución programada}}$$

$$\text{Eficacia Total} = \text{Eficacia tiempo} \times \text{Eficacia ejecución} \times 100$$

## **Efectividad:**

Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, o sea permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados (Masaaki, 1998).

De acuerdo a Rodríguez (2012), la efectividad se define como la relación entre los resultados logrados y los resultados que se han propuesto, dando cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos planificados. En otros términos, se comprende por efectividad a la conjunción de la eficiencia y la eficacia. Hacer bien lo que está bien hacer.

Sus indicadores son:

Eficiencia = Eficiencia tiempo × Eficiencia costo

Eficacia = Eficacia tiempo × Eficacia ejecución

Efectividad = Eficiencia × Eficacia × 100

## **1.6. Formulación del problema**

### **Problema General**

¿De qué manera los tipos de losas de entrepiso mejorarán la productividad en edificaciones multifamiliares en lima, 2017?

### **Problemas Específico**

¿De qué manera los tipos de losas de entrepiso mejorarán la eficiencia (tiempo) en edificaciones multifamiliares en lima, en 2017?

¿De qué manera los tipos de losas de entrepiso mejorarán la eficacia (costo) en edificaciones multifamiliares en lima, 2017?

¿De qué manera los tipos de losas de entrepiso mejorarán la efectividad (tiempo x costo) en edificaciones multifamiliares en lima, 2017?

### **1.7. Justificación del estudio:**

De acuerdo a Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagomez, A. (2014, p. 164), “justificar implica fundamentar las razones por las cuales se realiza la investigación, es decir, explicar porque se realiza la investigación”.

#### **Justificación teórica**

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagomez, A. (2014, p. 164), menciona que la que la justificación teórica “señala la importancia que tiene la investigación de un problema en el desarrollo de una teoría científica”.

El presente trabajo de investigación se justifica teóricamente porque asume el modelo de Prokopenko, J. (1989), para calcular la productividad general en términos financieros considerando valor añadido y costos de conversión. A su vez, se utiliza la propuesta de Rodríguez, R. (2012), para medir sus dimensiones eficiencia (en términos de tiempo) eficacia (en términos de costo) y efectividad (cumplimiento de objetivo planificado en términos de tiempo y costo)

#### **Justificación socio económica**

Según Carrasco, S. (2009, p. 120), la justificación socioeconómica “radica en las ganancias y utilidades que informa para la población los resultados de la investigación, en cuanto constituye una base esencial y punto de partida para realizar nuevos diseños de proyectos de mejoramiento social y económicos para la población”.

El presente trabajo de investigación se justificó económicamente porque busca demostrar que existe diferencia en la productividad en la aplicación de losas aligeradas convencionales, las losas alveolares y las prelosas. Las losas de entrepiso son una parte importante de los procesos constructivos, razón por la cual los diferentes sistemas que existen asumen que son alternativas de adecuadas desde el punto de vista técnico y económico, ya que cada una de ellas facilita el proceso constructivo de losas de entrepiso.

### **Justificación práctica**

Según Carrasco, S. (2009, p. 119), la justificación práctica “se refiere a que el trabajo de investigación servirá para resolver problemas prácticos”.

De igual manera presenta una justificación práctica al intentar solucionar una problemática muy frecuente en el Perú como es la falta de edificaciones de calidad a menor tiempo y costo. Asimismo, se justifica porque podría ser de gran ayuda y servir como referencia a empresarios, profesionales y público en general que quiera construir o adquirir respectivamente una edificación con alguna tecnología que brinde calidad, y pueda ser construida en menor tiempo y a un menor costo. Sin embargo, hay que considerar que los resultados encontrados se limitan para edificaciones convencionales de Lima Metropolitana.

### **Justificación metodológica**

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagomez, A. (2014, p. 164), anuncia que la justificación metodológica se hace evidente “cuando se indica que el uso de determinadas técnicas e instrumentos de investigación pueden servir para otras investigaciones similares”.

También se justifica metodológicamente, puesto que ofrece una metodología de evaluación de la productividad de procesos constructivos. Lo cual podrá servir de referente para otros estudios que planteen los mismos propósitos o se desarrollen desde diseños comparativos.

## **Justificación social**

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagomez, A. (2014, p. 165), refiere que existe justificación social “cuando la investigación soluciona problemas sociales que afectan a un grupo social”.

La tesis presenta relevancia social, ya que con la utilización de esta alternativa se contribuye a saciar la demanda existente de edificaciones en el Perú, con menor tiempo de ejecución, menor costo y productos terminados de calidad representando un beneficio para nuestra sociedad.

## **1.8. Hipótesis**

### **Hipótesis general**

El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor productividad que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, en 2017.

### **Hipótesis específicas**

El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor eficiencia que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.

El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor eficacia que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.

El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor efectividad que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.

## **1.9. Objetivos**

### **Objetivo general:**

Determinar qué la losa de entrepiso alveolar genera mayor productividad en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.

### **Objetivos específicos:**

Determinar qué la losa de entrepiso alveolar genera mayor eficiencia en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.

Determinar qué la losa de entrepiso alveolar genera mayor eficacia en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.

Determinar qué la losa de entrepiso alveolar genera mayor efectividad en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Diseño de investigación**

Muñoz (1998, p.168) define diseño no experimental como: la investigación ordenada y práctica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya ocurrieron. Argumentar sobre las inferencias de las relaciones entre variables se elabora sin intervención o influencia directa, y dichas relaciones se observan tal y como se han dado en su contexto natural.

La presente investigación se realizó sin manipular de manera intencional la variable independiente (losas de entrepiso), solo se observó el proceso constructivo ya programado o planificado. Del mismo modo, para el caso de la variable dependiente productividad, solo se registró datos en cuanto a tiempos, costos y tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Se evaluará la diferencia en productividad de losas de entrepiso en función en costo y tiempo al instalar las losas convencionales, alveolar y prelosas.

Además, es diseño de investigación es de longitudinal ya que los datos son recogidos en diferentes momentos de tiempo.

### Tipo de investigación

Investigación aplicada: con la presente investigación se busca resolver un problema de forma concreta. Esta investigación se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad (Carrasco, 2009). Se investiga diversos sistemas de losas de a fin de analizar la mejor alternativa en términos de producción.

### Nivel de investigación:

Descriptivo comparativo: Se describen las variables para luego analizar las diferencias en cuanto a la productividad que ofrece cada tipo de losa de entrepiso.

Según Muñoz (1998) que el nivel de investigación descriptivo se realiza cuando sólo se estudia y analiza la frecuencia de una variable. Describe los hechos como son observados.

## 2.2. Variables, Operacionalización:

Definición Nominal	Definición conceptual	DEFINICIÓN OPERACIONAL	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Insumo
<b>LOSAS DE ENTREPISO</b>	Las losas de entrepiso son usadas para proporcionar superficies planas y útiles. Una losa es una placa amplia y plana, generalmente horizontal, cuya superficie inferior y superior son paralelas entre sí. Las losas son causantes de soportar las cargas verticales y distribuir las fuerzas horizontales. La capacidad de soportar cargas verticales equivale a resistir su propio peso, acabados, divisiones, piso terminado y la carga viva de acuerdo al desgaste que tendrá la estructura (Ramos, 2002, p. 12)	Proceso constructivo donde se observan tres sistemas de losas de entrepiso que son ejecutados en las obras ...	<p>LOSA ALIGERADA CONVENCIONAL</p> <p>LOSA PRELOSA</p> <p>LOSA ALVEOLAR</p>	<p>*encofrado y desencofrado *Colocación de ladrillos *Instalación de tuberías *Instalación de acero negativo *Vaciado de concreto</p> <p>*Suministro e instalación *apuntalamiento y desapuntalamiento *Instalación de tuberías *Instalación de acero negativo *Vaciado de concreto</p> <p>*Suministro e instalación *refuerzo de apuntalamiento *Instalación de tuberías *Instalación de acero negativo *Vaciado de concreto</p>	<p>Videos</p> <p>Análisis de documentos</p>	<p>Videos</p> <p>Documentos</p> <p>Especificaciones técnicas</p>

<p><b>PRODUCTIVIDAD</b></p> <p><b>AD</b></p>	<p>“La productividad es el volumen de una organización para adicionar valor a los recursos que consume. Es hacer más (productos o servicios) con mínimo recursos. Es una medición del progreso técnico. Es la aplicación eficiente de los recursos al realizar bienes y/o servicios” (Rodríguez, p.54, 2012)</p> <p>La productividad está determinada por la siguiente fórmula:</p> <p><i>Productividad</i> = <i>Eficiencia</i> × <i>Eficacia</i> × <i>efectividad</i></p>	<p>Medición de productividad a través de indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad</p>	<p>Eficiencia (Tiempo)</p> <p>Eficacia (Costo)</p> <p>Efectividad (Tiempo x costo)</p>	<p><b>Tiempo de disponible</b> = 480 minutos</p> <p><b>Tiempo de trabajo</b> = <i>Tiempo lab. en min.</i></p> <p><math>K = \frac{\text{Tiempo menor entre obras}}{\text{Tiempo de obra}}</math></p> <p><b>Eficiencia</b> = <math>K \times \frac{\text{Tiempo de trabajo}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100</math></p> <p><b>Avance programado</b> = <i>Costo total</i> * <i>proporcional dia</i></p> <p><b>Avance real</b> = <math>\frac{\text{Avance programado} \times \text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo disponible}}</math></p> <p><b>Eficacia</b> = <math>\frac{\text{Avance real}}{\text{Avance programada}}</math></p> <p><b>Eficiencia</b> = <math>K \times \frac{\text{Tiempo de trabajo}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100</math></p> <p><b>Eficacia</b> = <math>\frac{\text{Avance real}}{\text{Avance programada}}</math></p> <p><b>Efectividad</b> = <i>Eficiencia</i> × <i>Eficacia</i> × 100</p>	<p>Ficha de registro</p>	<p>Programación de obra diario Presupuesto asignado diario Cronometro Fichas</p>
--	--	--	--	--	--------------------------	--

FUENTE: Elaboración propia

## 2.3. Población y muestra

### Población

La población está constituida por 3 tipos de losas de entrepiso de tres edificaciones que se ejecutan en Lima Metropolitana.

Tabla 2.2: Población

	Ubicación	Tipo de Losa	Área
Proyecto 1: Edificio Multifamiliar Madre	Distrito de Miraflores	Losa aligerada convencional	Primer piso: 400m <sup>2</sup> Segundo piso: 400m <sup>2</sup>
		Prelosa	Primer piso: 400m <sup>2</sup> Segundo piso: 400m <sup>2</sup>
		Losa alveolar	Primer piso: 400m <sup>2</sup> Segundo piso: 400m <sup>2</sup>
Proyecto 2: Edificación Sede central del tribunal fiscal del mef	Cercado de lima	Losa aligerada convencional	Primer piso: 177.55m <sup>2</sup> Segundo piso: 177.55m <sup>2</sup>
		Prelosa	Primer piso: 177.55m <sup>2</sup> Segundo piso: 177.55m <sup>2</sup>
		Losa alveolar	Primer piso: 177.55m <sup>2</sup> Segundo piso: 177.55m <sup>2</sup>
Proyecto 3: Mejoramiento y ampliación de la Facultad de la Universidad Agraria de la Molina	Distrito de La Molina	Losa aligerada convencional	Primer piso: 315.48m <sup>2</sup> Segundo piso: 315.48m <sup>2</sup>
		Prelosa	Primer piso: 315.48m <sup>2</sup> Segundo piso: 315.48m <sup>2</sup>
		Losa alveolar	Primer piso: 315.48m <sup>2</sup> Segundo piso: 315.48m <sup>2</sup>

FUENTE: Elaboración propia

## **Muestra**

La muestra a considerar es no probabilística, ya que se obtiene a criterio del investigador.

Debido que el objetivo es analizar la diferencia en la productividad en función de los procesos constructivos de cada tipo de losa de entrepiso se decide considerar a toda la población como muestra de estudio

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad:**

Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o manera de obtener la información (Valderrama, 2013).

La técnica que se utilizó para la investigación es la observación

**Observación:** Consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento y situaciones observables a través de un conjunto de dimensiones e indicadores (Valderrama, 2013).

La observación como su propio nombre lo describe es observar o mirar atentamente a los colaboradores durante las tareas que cumplen en el trabajo asignado. En este caso es durante el proceso constructivo de losas de entrepiso de tipo aligerado convencional, alveolar y prelosas.

#### **Instrumento de medición:**

Los instrumentos son los medios materiales que emplea el investigador para recoger y almacenar la información. Pueden ser formularios, pruebas de conocimientos o escalas de actitudes, como Likert, semántico y de Guttman, también pueden ser listas de chequeo, inventarios, cuadernos de campo, fichas

de datos para seguridad (FDS), etc. Por lo tanto, se deben seleccionar coherentemente los instrumentos que se utilizaran en la variable independiente y en la dependiente (Valderrama, 2013).

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue la Ficha de registro.

**La ficha de registro.** Según Perex (2012), permite documentar la información necesaria sobre los elementos de la estratigrafía de una manera coherente, sistemática y metódica será.

La ficha de registro contiene todos los datos necesarios como para recopilar toda la información necesaria en cuanto a productividad durante el proceso constructivo de losas de entrepiso.

La ficha considera tres dimensiones de productividad y tres criterios de análisis para cada una de ellas:

Tabla 2.3: Dimensiones y criterios para medir productividad

Tipo de Losa	Dimensiones	Criterio de análisis
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Losa aligerada convencional</li> <li>- Losa alveolar</li> <li>- Prelosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia</li> <li>- Eficacia</li> <li>- Efectividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo (tiempo disponible, tiempo de trabajo)</li> <li>- Costo (Presupuesto)</li> <li>- Avance (Ejecución, avance o logro en términos financieros)</li> </ul>

FUENTE: Elaboración propia

## **Validez**

Se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir (Hernández, y otros, 2010).

Para verificar la validez del presente estudio se utilizó el juicio de expertos, el cual se refiere a afirmar que el instrumento asignado realmente mide la variable de acuerdo con expertos en el tema (Hernández, y otros, 2010). Por lo cual se presentó la ficha de registro a tres ingenieros civiles para obtener su aprobación con respecto a la medición de la variable productividad. Los resultados indican que los expertos seleccionados señalaron que el instrumento es suficiente y válido.

## **INSTRUMENTO**

El instrumento fue la ficha de recopilación de datos que se utilizó para medir las variables Losas de entrepiso y productividad.

## **FICHAS TÉCNICAS**

“Las fichas son un medio de registro de información muy práctico, aprovechable tanto en la técnica documental, como también en las otras técnicas de recolección de datos, perex,2012, pag.55. .

La ficha técnica es el instrumento ideal para poder amalgamar las herramientas; mencionadas en el punto anterior; propuestas por la presente investigación para el logro de los objetivos planteados

Tabla 2.4: *Ficha técnica del instrumento: Losas de entrepiso*

Aspectos complementarios	Detalles
Nombre del instrumento	Ficha de recopilación de datos sobre Losas de entrepiso
Autor	Falcón Yupanqui Jhonnatan Christian
Lugar	Lima
Distrito	Cercado de Lima, Molina, Puente piedra
Provincia	Lima
Objetivo	Determinar las losas de entrepiso
Lugar de aplicación	Av. Pase la republica 5639 miralores; Av. Luis macagno la molina; Panamericana Nte. 26, Jr. Lampa 274 cercado de lima
Forma de aplicación	Directa
Duración de la aplicación	2 meses
Descripción del instrumento	Se aplicó una ficha de recopilación de datos que recopiló datos sobre las losas de entrepiso y sus 3 dimensiones: losa aligerada convencional, losa prelosa, losa alveolar.

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 2.5: *Ficha técnica del instrumento: productividad*

Aspectos complementarios	Detalles
Nombre del instrumento	Ficha de recopilación de datos sobre productividad
Autor	Falcón Yupanqui jhonnatan christian
Lugar	Lima
Distrito	Miraflores, Molina, Puente piedra
Provincia	Lima
Objetivo	Determinar la productividad
Lugar de aplicación	Av. Pase la republica 5639 miralores; Av. Luis macagno la molina; Panamericana Nte. 26, Je. Lampa 274 cercado de lima
Forma de aplicación	Directa
Duración de la aplicación	2 meses
Descripción del instrumento	Se aplicó una ficha de recopilación de datos que recopiló datos sobre la productividad sus 3 dimensiones: eficiencia, eficacia, efectividad.

FUENTE: Elaboración propia



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

TÍTULO: ANÁLISIS DE LOSAS DE ENTREPISO Y PRODUCTIVIDAD EN EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES LIMA, 2017

AUTOR: JHONNATAN CHRISTIAN FALCON YUPANQUI

FECHA: 16/03/2017

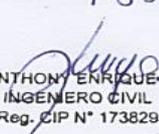
VALIDADOR 3

A LOSAS DE ENTREPISO						
L- INFORMACIÓN GENERAL						
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA				
						1
II- LOSA ALIGERADA						
APUNTALAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERIA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO		
						1
III- LOSA PRELOSA						
APUNTALAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERIA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO		
						1
IV- LOSA ALVEOLAR						
APUNTALAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERIA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO		
						1
B PRODUCTIVIDAD						
L- EFICIENCIA						
RELACIÓN ENTRE VALOR AÑADIDO Y COSTO DE CONVERSIÓN						
						1
II- EFICACIA						
RELACIÓN ENTRE AVANCE REAL EN TÉRMINOS DE COSTOS Y TIEMPO TRABAJADO.						
						1
III- EFECTIVIDAD						
PRODUCTO EFICIENCIA POR EFICACIA						
						1
						1
<b>TOTAL</b>						1

APELLIDOS Y NOMBRES: ENRIQUE CACERES, EDERTH ANTHONY CARGO: JEFE AREA ESTRUCTURAS

DIRECCIÓN: CALLE LOS GORRIONES No A LOTE 11 - URB. LOS NEGROS CIP N°: 173829

TELÉFONO: 991 808895 EMAIL: ederth.enrique@gmail.com FECHA: \_\_\_\_\_

  
**EDERTH ANTHONY ENRIQUE CACERES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 173829



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### FICHA DE RECOPILACION DE DATOS

TÍTULO:

ANÁLISIS DE LOSAS DE ENTREPISO Y PRODUCTIVIDAD EN EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES LIMA, 2017

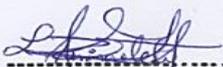
AUTOR: JHONNATAN CHRISTIAN FALCON YUPANQUI

FECHA: 15/03/2017

VALIDADOR 1

A LOSAS DE ENTREPISO					VALIDADOR 1
L- INFORMACIÓN GENERAL					
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA			1
II.- LOSA ALIGERADA					
APUNTAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERIA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO	1
III.- LOSA PRELOSA					
APUNTAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERIA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO	1
IV.- LOSA ALVEOLAR					
APUNTAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERIA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO	0
B PRODUCTIVIDAD					
RELACIÓN ENTRE VALOR AÑADIDO Y COSTO DE CONVERSIÓN					1
L- EFICIENCIA					
RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE TRABAJO ENTRE EL TIEMPO DISPONIBLE					1
II.- EFICACIA					
RELACIÓN ENTRE AVANCE REAL EN TÉRMINOS DE COSTOS Y TIEMPO TRABAJADO.					1
III.- EFECTIVIDAD					
PRODUCTO EFICIENCIA POR EFICACIA					1
					0.075
					TOTAL

APELLIDOS Y NOMBRES: Sotelo Gonzales, Luz Romina CARGO: Ingeniera Civil  
 DIRECCIÓN: J. Daniel Hernandez #449 Urb Cocha Los Olivos CIP N° 199214  
 TELEFONO: 945262163 EMAIL: romy.sg.93@gmail.com FECHA: 15/03/2017

  
 LUZ ROMINA  
 SOTELO GONZALES  
 INGENIERA CIVIL  
 Reg. CIP N° 199214



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

TÍTULO:

ANÁLISIS DE LOSAS DE ENTREPISO Y PRODUCTIVIDAD EN EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES LIMA, 2017

AUTOR: JHONNATAN CHRISTIAN FALCON YUPANQUI

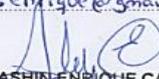
FECHA: 16/03/2017

VALIDADOR 2

<b>A LOSAS DE ENTREPISO</b>					
<b>I.- INFORMACIÓN GENERAL</b>					
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA			1
<b>II.- LOSA ALIGERADA</b>					
APUNTALAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERÍA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO	1
<b>III.- LOSA PRELOSA</b>					
APUNTALAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERÍA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO	1
<b>IV.- LOSA ALVEOLAR</b>					
APUNTALAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERÍA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO	1
<b>B PRODUCTIVIDAD</b>					
RELACIÓN ENTRE VALOR AÑADIDO Y COSTO DE CONVERSIÓN					1
<b>I.- EFICIENCIA</b>					
RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE TRABAJO ENTRE EL TIEMPO DISPONIBLE					1
<b>II.- EFICACIA</b>					
RELACIÓN ENTRE AVANCE REAL EN TÉRMINOS DE COSTOS Y TIEMPO TRABAJADO.					1
<b>III.- EFECTIVIDAD</b>					
PRODUCTO EFICIENCIA POR EFICACIA					1
					1

TOTAL

APELLIDOS Y NOMBRES: ENRIQUE CÁCERES, ALGER YASHIN CARGO: Ingeniería civil  
 DIRECCIÓN: Jr. Demiel Hernandez # 449 Urb. Los Olivos CIP N°: 173828  
 TELEFONO: 997068679 EMAIL: alger.enrique@gmail.com FECHA: 16/03/2017

  
**ALGER YASHIN ENRIQUE CÁCERES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 173828



### FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

TÍTULO:

ANÁLISIS DE LOSAS DE ENTREPISO Y PRODUCTIVIDAD EN EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES LIMA, 2017

AUTOR: JHONNATAN CHRISTIAN FALCON YUPANQUI

FECHA: 16/03/2017

VALIDADOR 1 VALIDADOR 2 VALIDADOR 3

A LOSAS DE ENTREPISO					VALIDADOR 1	VALIDADOR 2	VALIDADOR 3
<b>I.- INFORMACIÓN GENERAL</b>							
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA			1	1	1
<b>II.- LOSA ALIGERADA</b>							
APUNTALAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERIA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO	1	1	1
<b>III.- LOSA PRELOSA</b>							
APUNTALAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERIA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO	1	1	1
<b>IV.- LOSA ALVEOLAR</b>							
APUNTALAMIENTO	COLOCACION DE LADRILLO	INST. DE TUBERIA LUZ, AGUA Y DESAGUE	INTALACION DE ACERO	VACIADO DE CONCRETO	0	1	1
<b>B PRODUCTIVIDAD</b>							
RELACIÓN ENTRE VALOR AÑADIDO Y COSTO DE CONVERSIÓN					1	1	1
<b>I.- EFICIENCIA</b>							
RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE TRABAJO ENTRE EL TIEMPO DISPONIBLE					1	1	1
<b>II.- EFICACIA</b>							
RELACIÓN ENTRE AVANCE REAL EN TÉRMINOS DE COSTOS Y TIEMPO TRABAJADO.					1	1	1
<b>III.- EFECTIVIDAD</b>							
PRODUCTO EFICIENCIA POR EFICACIA					1	1	1
					7	8	8
					0.875	1	1
					<b>0.9583</b>		

## **Confiabilidad**

Se refiere al grado de en qué su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.200)

Una herramienta es confiable o fiable si produce resultados consistentes cuando se aplica en diferentes ocasiones (estabilidad o reproductividad (replica). Esquemáticamente, se evalúa otorgando el instrumento a una misma muestra de sujetos, ya sea en dos ocasiones distintos (repetibilidad) o por dos o más observadores diferentes. Esto se trata de estudiar la concordancia entre los resultados obtenidos en las diferentes utilidades del instrumento (Valderrama, 2015, p.215)

Los resultados al aplicarlos en un ensayo piloto dieron como resultado que el instrumento es confiable.

## **2.5. Método de análisis de datos**

### **2.5.1. Proceso de registro**

**Trabajo de campo:** observación en obra de acuerdo al número de días de ejecución de las losas de entrepiso

**Registro:** uso de la Ficha de registro, cuyos datos son registrados de manera manual:

**Base de datos:** En función índices según fórmulas propuestas se genera una base de datos por cada dimensión de productividad y productividad total. Estos datos son exportados al Programa SPSSv21 para el análisis respectivo.

### **2.5.2. Análisis descriptivo**

Según Padilla (2014) el estudio descriptivo sirve para describir el comportamiento de una variable en una población o en el interior de subpoblaciones y se limita a la

utilizar la estadística descriptiva (media, varianza, cálculo de tasas, etc.) según la escala de la variable.

La cantidad de datos obtenidos son a escala de razón, razón por el cual se procedió a hallar los siguientes datos descriptivos:

- Medidas de tendencia central. Media aritmética
- Medidas de variabilidad. Desviación estándar

### **2.5.3. Análisis inferencial**

Se realizó este análisis para comprobar las hipótesis. Se procede a comparar medias aritméticas de los valores obtenidos de índices de productividad de cada tipo de losas de entrepiso (aligerado, convencional, alveolar y prelosa).

Dado que la comparación es de tres muestras independientes se utilizó el estadígrafo “Anova de un factor” para comprobar las diferencias y la “HSD de Tukey” para asignarle dirección a las diferencias

La regla de decisión de cada una de las pruebas estadísticas es:

Si  $p < 0,05$ ; entonces, se rechaza la  $H_0$

Se considera un nivel de confianza del 95%.

### **2.6. Aspectos éticos**

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos obtenidos, además toda la información utilizada para la presente investigación ha sido citada y referenciada de acuerdo al ISO 690 Y 690-2.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Descripción

#### PROYECTO 1

Nombre del proyecto: Edificio Multifamiliar madre

Area 1° Piso: 400 M2

Area 2° Piso: 400 M2

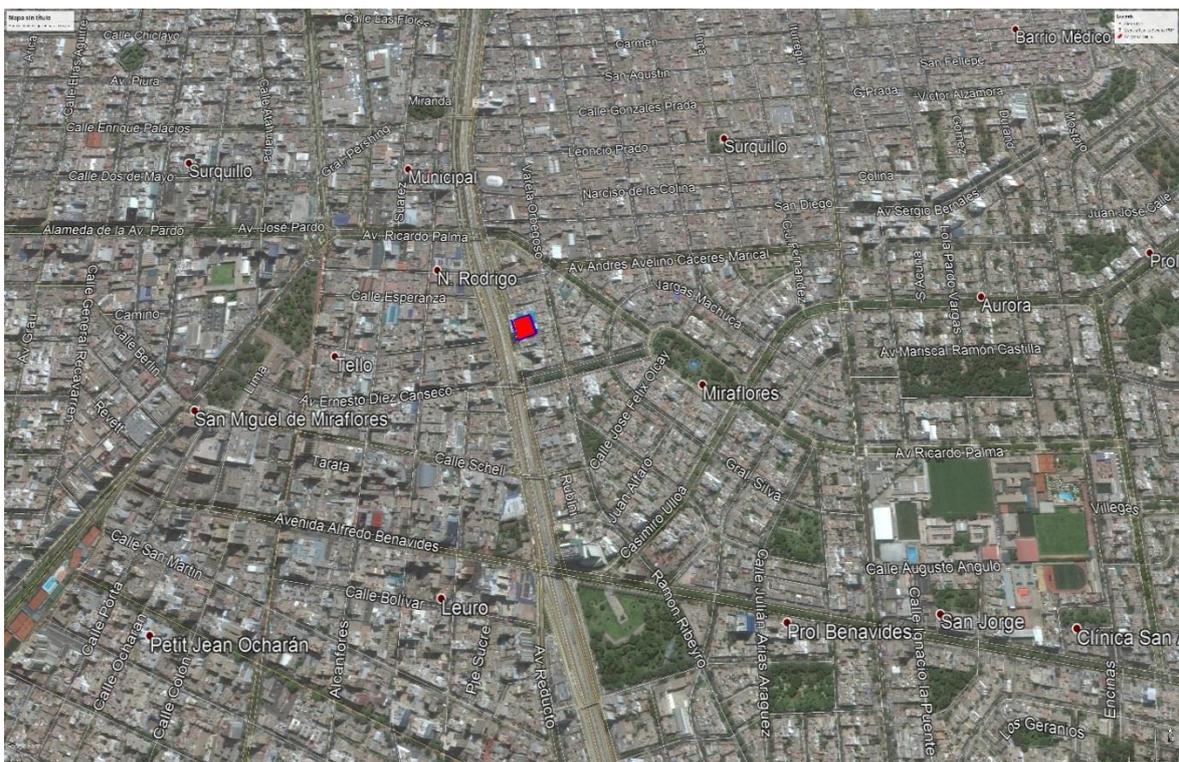
Dirección: Av. Pase la Republica 5639 Miraflores

#### UBICACIÓN GEOGRAFICA

La ubicación del proyecto y terreno es:

Departamento de lima; provincia de lima; distrito de Miraflores.

FIGURA: 3.1 Ubicación del proyecto del edificio multifamiliar madre.



FUENTE: <https://www.google.com.pe/intl/es/earth/>

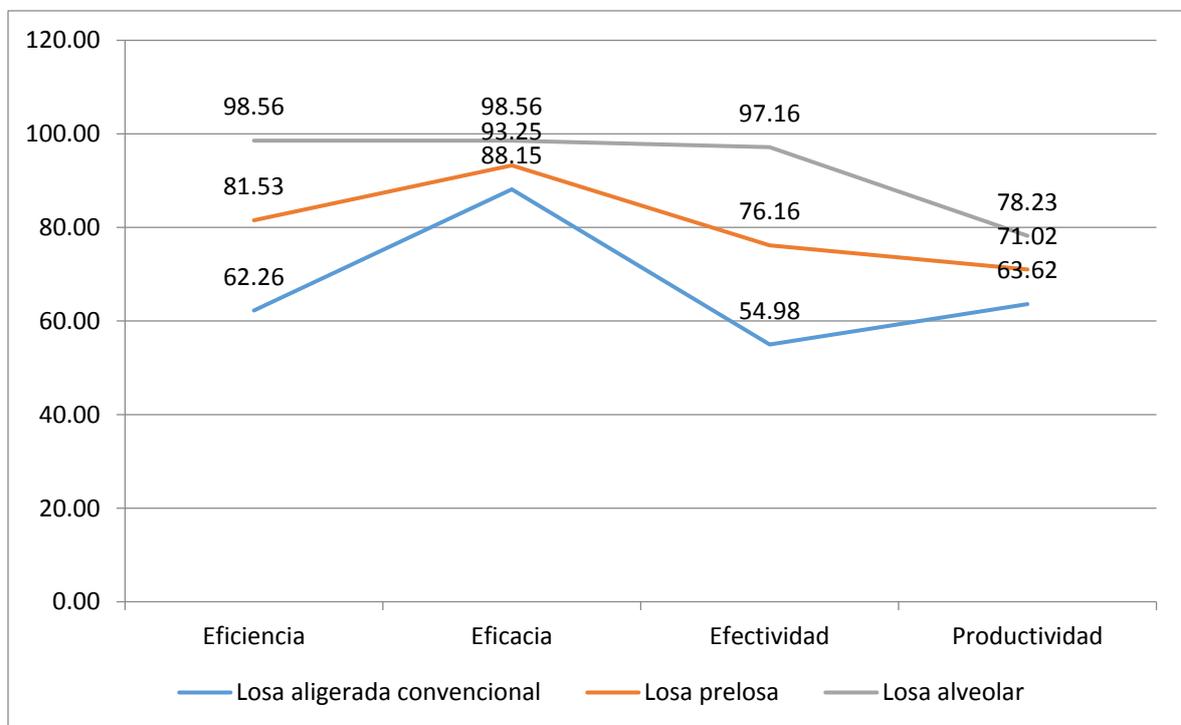
**Tabla 4**

**Nivel porcentual de productividad por tipos de losas de entrepiso del proyecto 1**

	Eficiencia ( tiempo)	Eficacia (costo)	Efectividad (tiempo x costo)	Productividad
Losa aligerada convencional	62.26	88.15	54.98	63.62
Losa prelosa	81.53	93.25	76.16	71.02
Losa alveolar	98.56	98.56	97.16	78.23

**Figura 7**

**Distribución porcentual de la productividad de las losas de entrepiso del proyecto 1**



Como se puede observar en la tabla 4 y figura 7, el nivel de productividad de la losa de entrepiso alveolar (78.23%) es más productiva que las losas prelosas (71.02%) y aligeradas convencionales (63.62%). Esta tendencia se observa más a nivel de eficiencia y efectividad, aunque a nivel de eficacia resultan un tanto similares

## PROYECTO 2

Nombre del proyecto: Mejoramiento de la sede Central del Tribunal fiscal el meff de lima.

Area 1° Piso: 179.00 M2

Area 2° Piso: 177.55 M2

Dirección: Jr. Lampa 274 Cercado de Lima

## UBICACIÓN GEOGRAFICA

La ubicación del proyecto y terreno es:

Departamento de lima; provincia de lima; cercado de lima.

FIGURA: 3.1 Ubicación del proyecto de la sede central del tribunal fiscal del mef.



FUENTE: <https://www.google.com.pe/intl/es/earth/>

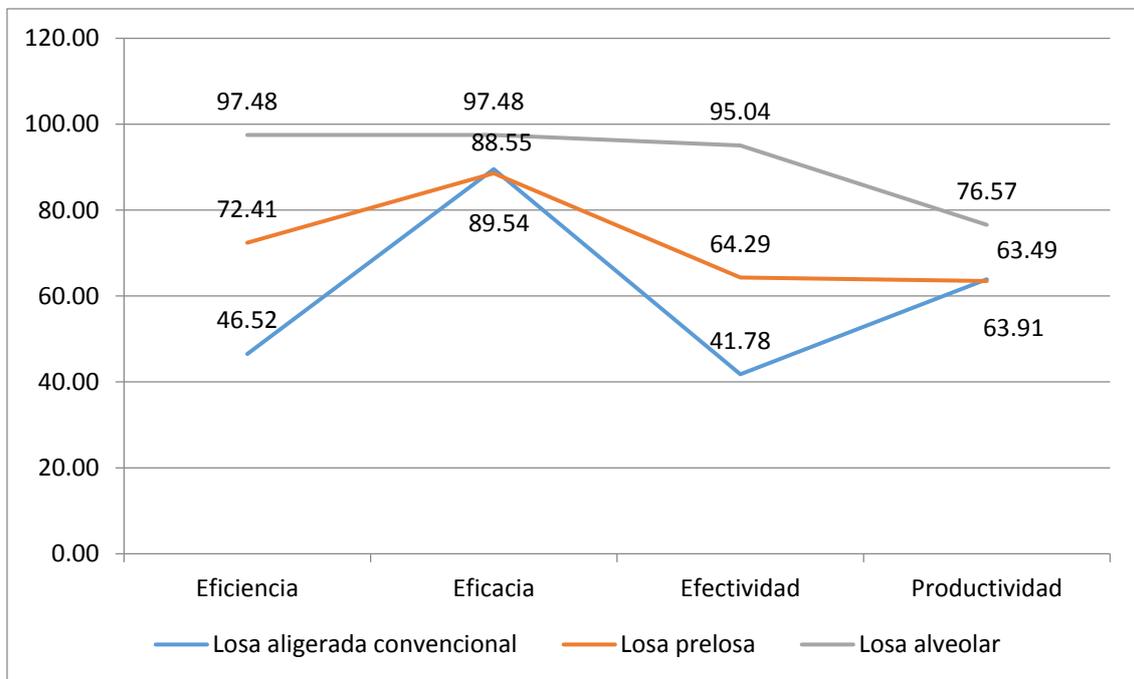
**Tabla 5**

**Nivel porcentual de productividad por tipos de losas de entrepiso del proyecto 2**

	Eficiencia (Tiempo)	Eficacia (Costo)	Efectividad (Tiempo x Costo)	Productividad
Losa aligerada convencional	46.52	89.54	41.78	63.91
Losa prelosa	72.41	88.55	64.29	63.49
Losa alveolar	97.48	97.48	95.04	76.57

**Figura 8**

**Distribución porcentual de la productividad de las losas de entrepiso del proyecto 2**



Como se puede observar en la tabla 5 y figura 8, el nivel de productividad de la losa de entrepiso alveolar (76.57%) es más productiva que las losas prelosas (63.49%) y aligeradas convencionales (63.91%). Las losas aligeradas y las prelosas tienen nivel de eficacia y productividad similares.

### PROYECTO 3

Area 1° Piso: 315.48 M2

Area 2° Piso: 315.48 M2

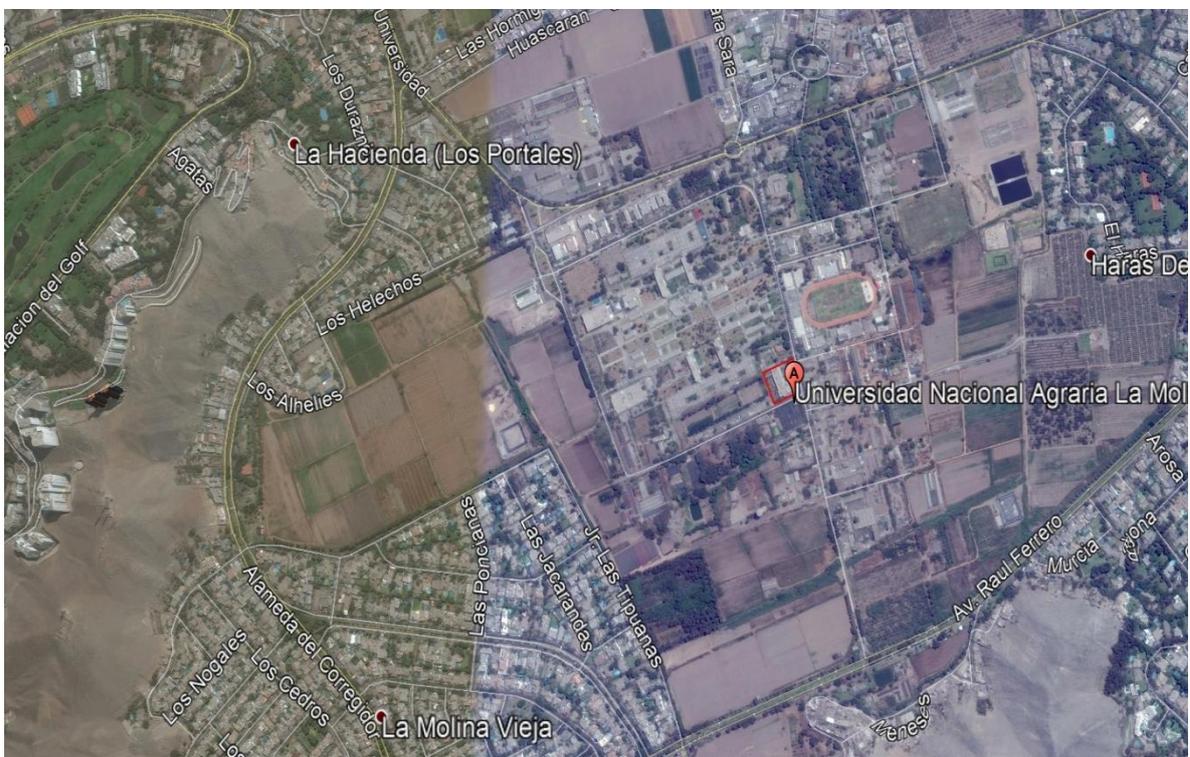
Dirección: Av. Luis Macagno la Molina; Panamericana Nte. 26

### UBICACIÓN GEOGRAFICA

La ubicación del proyecto y terreno es:

Departamento de lima; provincia de lima; distrito de la molina.

FIGURA: 3.1 Ubicación del proyecto de la UNALM.



FUENTE: <https://www.google.com.pe/intl/es/earth/>

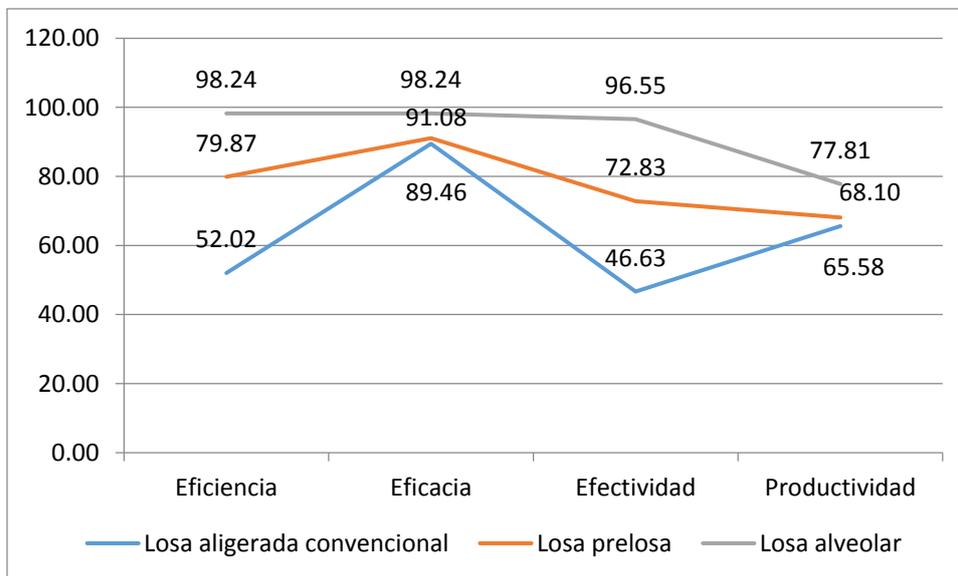
**Tabla 6**

**Nivel porcentual de productividad por tipos de losas de entepiso del proyecto 3**

	Eficiencia (Tiempo)	Eficacia (Costo)	Efectividad (Tiempo x Costo)	Productividad
Losa aligerada convencional	52.02	89.46	46.63	65.58
Losa prelosa	79.87	91.08	72.83	68.10
Losa alveolar	98.24	98.24	96.55	77.81

**Figura 9**

**Distribución porcentual de la productividad de las losas de entepiso del proyecto 3**



Como se puede observar en la tabla 6 y figura 9, el nivel de productividad de las losas de entepiso alveolar (77.81%) es más productiva que las losas prelosas (68.10%) y aligeradas convencionales (65.58). Las losas aligeradas y las prelosas tienen nivel de eficacia similares, aunque su productividad es ligeramente superior.

### Hipótesis general:

H<sub>0</sub>: El tipo de losa de entrepiso alveolar no genera mayor productividad que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.

H<sub>G</sub>: El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor productividad que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.

Para comprobar las hipótesis se hará uso de la Prueba Anova de un factor, donde la regla de decisión será:

Si,  $p < 0,05$ ; entonces se rechaza la H<sub>0</sub>

Los resultados son:

**Tabla 11**  
**Anova de un factor para comparar productividad entre tipos de losas**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	5338,790	2	2669,395	81,863	,000
Intra-grupos	5869,436	180	32,608		
Total	11208,226	182			

Como se observa en la Tabla 11, se ha obtenido un valor  $F = 81,863$  y un  $p = 0,000$ ; lo cual demuestra que las medias de productividad en las losas aligeradas convencionales, prelosas y alveolares son significativamente diferentes entre sí.

A fin de especificar las diferencias por pares entre las medias de productividad entre los tres tipos de losas de entrepiso (aligerada convencional, prelosa y alveolar), se procede a realizar comparaciones múltiples a través del HSD de Tukey.

**Tabla 12**  
**Comparaciones múltiples HSD de Tukey de productividad entre los tipos de losas de entrepiso**

(I) Tipo de Losa	(J) Tipo de Losa	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Losa aligerada convencional	Losa prelosa	-3,98224*	1,00024	,000
	Losa alveolar	-13,29179*	1,04256	,000
Losa prelosa	Losa aligerada convencional	3,98224*	1,00024	,000
	Losa alveolar	-9,30955*	1,12792	,000
Losa alveolar	Losa aligerada convencional	13,29179*	1,04256	,000
	Losa prelosa	9,30955*	1,12792	,000

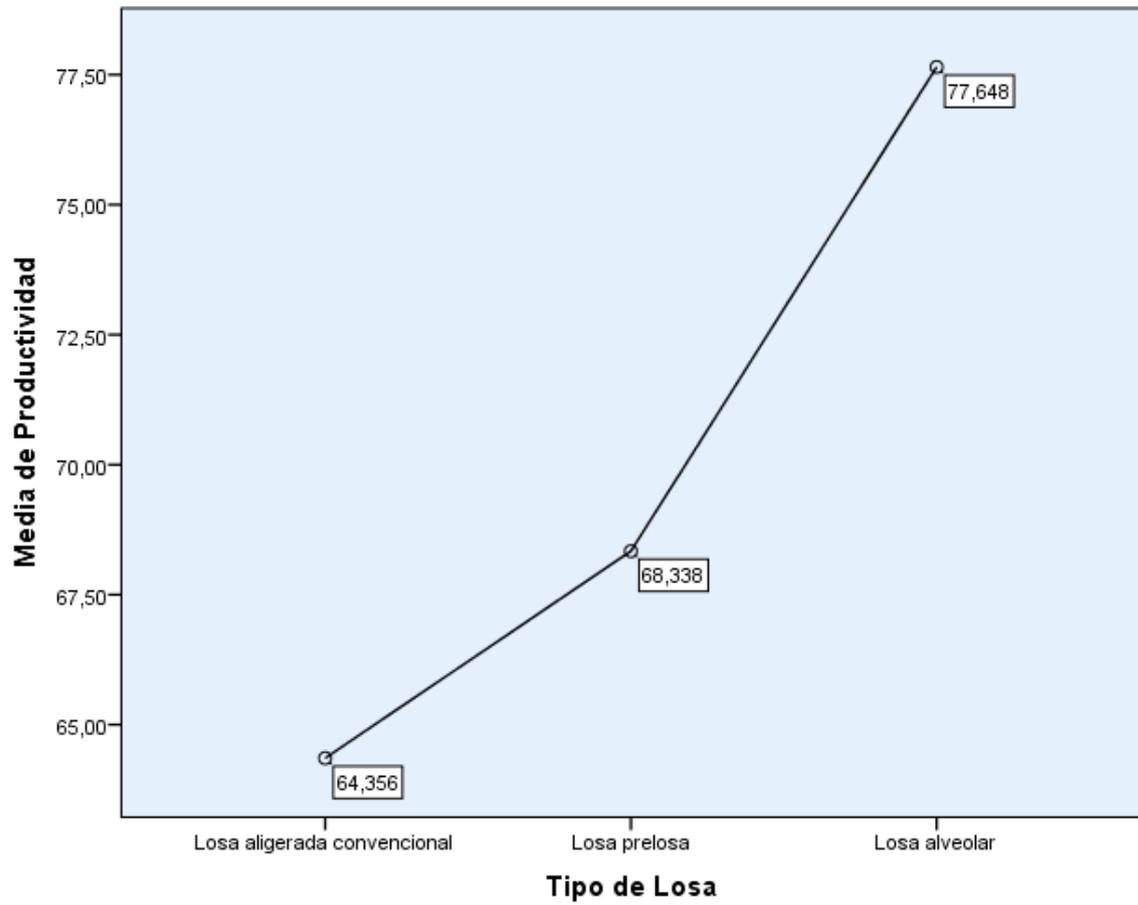
Como se puede observar en la tabla 12, las medias de productividad comparadas por pares entre las losas de entrepiso son diferentes y estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre sí. Es decir, en términos de productividad, la losa aligerada convencional es diferente a la productividad de la losa prelosa y alveolar; asimismo, la losa prelosa es diferente a la losa alveolar

Por otro lado, en la tabla 13 y figura 11 se muestran las medias calculadas según tipos de losa de entrepiso. Se observa que la losa alveolar genera mayor productividad que la losa prelosa; y, la losa prelosa genera mayor productividad que la losa aligerada convencional.

**Tabla 13**  
**Media calculada de productividad según tipo de losas de entrepiso**

	N	Media	Desviación típica
Losa aligerada convencional	80	64,3561	6,72289
Losa prelosa	55	68,3384	6,29113
Losa alveolar	48	77,6479	1,85443
Total	183	69,0393	7,84753

**Figura 11**  
**Distribución de medias de productividad**



De acuerdo a los resultados descritos, se decide rechaza la hipótesis nula, es decir, El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor productividad que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, en 2017.

### Hipótesis específica 1:

H<sub>0</sub>: El tipo de losa de entrepiso alveolar no genera mayor eficiencia que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, en 2017.

H<sub>1</sub>: El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor eficiencia que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, en 2017.

Para comprobar las hipótesis se hará uso de la Prueba Anova de un factor, donde la regla de decisión será:

Si,  $p < 0,05$ ; entonces se rechaza la H<sub>0</sub>

Los resultados son:

**Tabla 14**  
**Anova de un factor para comparar eficiencia entre tipos de losas**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	58518,485	2	29259,243	846,580	,000
Intra-grupos	6221,104	180	34,562		
Total	64739,589	182			

Como se observa en la Tabla 14, se ha obtenido un valor  $F = 846,580$  y un  $p = 0,000$ ; lo cual demuestra que las medias de eficiencia en las losas aligeradas convencionales, prelosas y alveolares son significativamente diferentes entre sí.

A fin de especificar las diferencias por pares entre las medias de eficiencia entre los tres tipos de losas de entrepiso (aligerada convencional, prelosa y alveolar), se procede a realizar comparaciones múltiples a través del HSD de Tukey

**Tabla 15**

**Comparaciones múltiples HSD de Tukey entre la eficiencia de los tipos de losas de entrepiso**

(I) Tipo de Losa	(J) Tipo de Losa	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Losa aligerada convencional	Losa prelosa	-23,99389*	1,02976	,000
	Losa alveolar	-43,28204*	1,07334	,000
Losa prelosa	Losa aligerada convencional	23,99389*	1,02976	,000
	Losa alveolar	-19,28816*	1,16122	,000
Losa alveolar	Losa aligerada convencional	43,28204*	1,07334	,000
	Losa prelosa	19,28816*	1,16122	,000

Como se puede observar en la tabla 15, las medias de eficiencia comparadas por pares entre las losas de entrepiso son diferentes y estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre sí. Es decir, en términos de eficiencia, la losa aligerada convencional es diferente a la losa prelosa y alveolar; asimismo, la losa prelosa es diferente a la losa alveolar.

Por otro lado, en la tabla 16 y figura 12 se muestran las medias calculadas según tipos de losa de entrepiso. Se observa que la losa alveolar genera mayor eficiencia que la losa prelosa; y, la losa prelosa genera mayor eficiencia que la losa aligerada convencional.

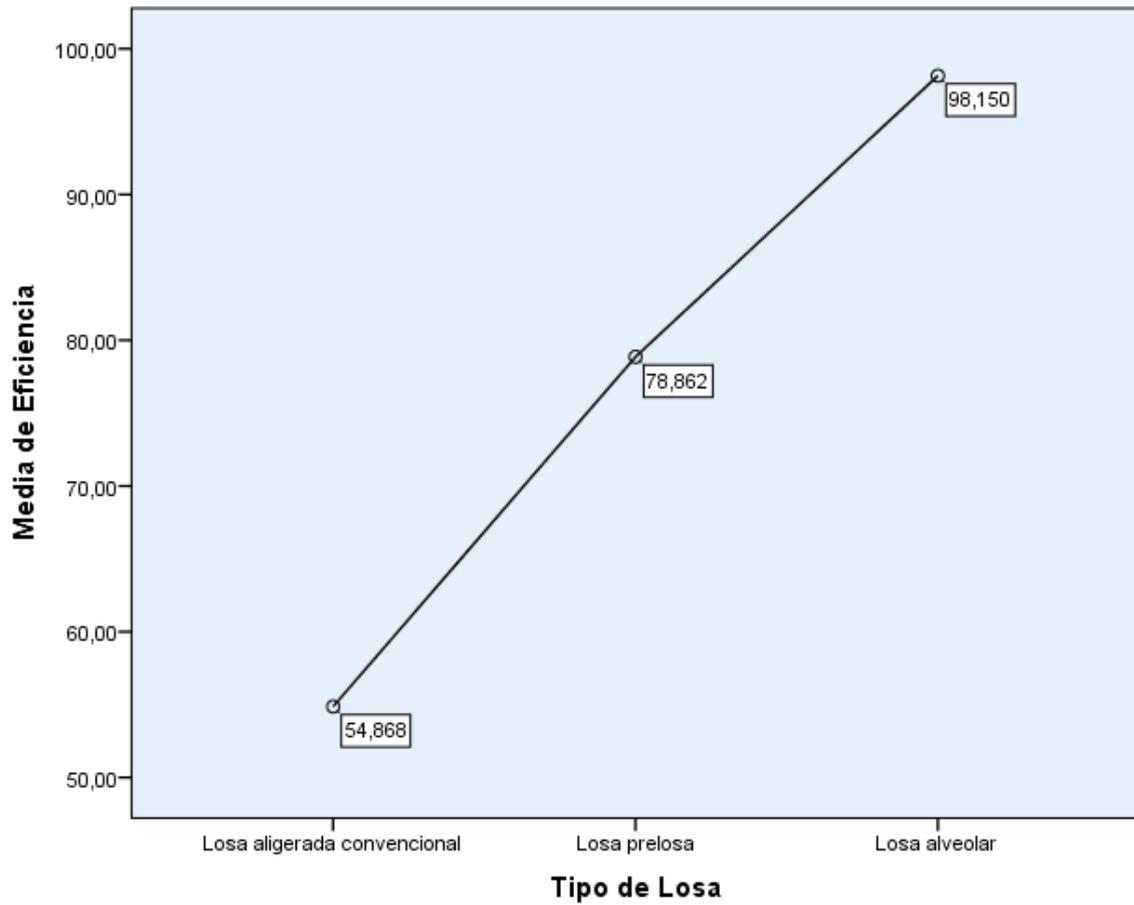
**Tabla 16**

**Media calculada de eficiencia según tipo de losas de entrepiso**

	N	Media	Desviación típica
Losa aligerada convencional	80	54,8678	7,09054
Losa prelosa	55	78,8616	6,31184
Losa alveolar	48	98,1498	1,44394
Total	183	73,4317	18,86033

**Figura 12**

**Distribución de medias de eficiencia**



De acuerdo a los resultados descritos, se decide rechaza la hipótesis nula, es decir, El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor eficiencia que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.

## Hipótesis específica 2:

H<sub>0</sub>: El tipo de losa de entrepiso alveolar no genera mayor eficacia que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, en 2017.

H<sub>2</sub>: El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor eficacia que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, en 2017.

Para comprobar las hipótesis se hará uso de la Prueba Anova de un factor, donde la regla de decisión será:

Si,  $p < 0,05$ ; entonces se rechaza la H<sub>0</sub>

Los resultados son:

**Tabla 17**  
**Anova de un factor para comparar eficacia entre tipos de losas**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2576,911	2	1288,455	93,398	,000
Intra-grupos	2483,171	180	13,795		
Total	5060,081	182			

Como se observa en la Tabla 17, se ha obtenido un valor  $F = 93,398$  y un  $p = 0,000$ ; lo cual demuestra que las medias de eficacia en las losas aligeradas convencionales, prelosas y alveolares son significativamente diferentes entre sí.

A fin de especificar las diferencias por pares entre las medias de eficacia entre los tres tipos de losas de entrepiso (aligerada convencional, prelosa y alveolar), se procede a realizar comparaciones múltiples a través del HSD de Tukey.

**Tabla 18**

**Comparaciones múltiples HSD de Tukey entre la eficacia de los tipos de losas de entrepiso**

(I) Tipo de Losa	(J) Tipo de Losa	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Losa aligerada convencional	Losa prelosa	-2,52711*	,65059	,000
	Losa alveolar	-9,20854*	,67812	,000
Losa prelosa	Losa aligerada convencional	2,52711*	,65059	,000
	Losa alveolar	-6,68143*	,73364	,000
Losa alveolar	Losa aligerada convencional	9,20854*	,67812	,000
	Losa prelosa	6,68143*	,73364	,000

Como se puede observar en la tabla 18, las medias de eficacia comparadas por pares entre las losas de entrepiso son diferentes y estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre sí. Es decir, en términos de eficacia, la losa aligerada convencional es diferente a la losa prelosa y alveolar; asimismo, la losa prelosa es diferente a la losa alveolar

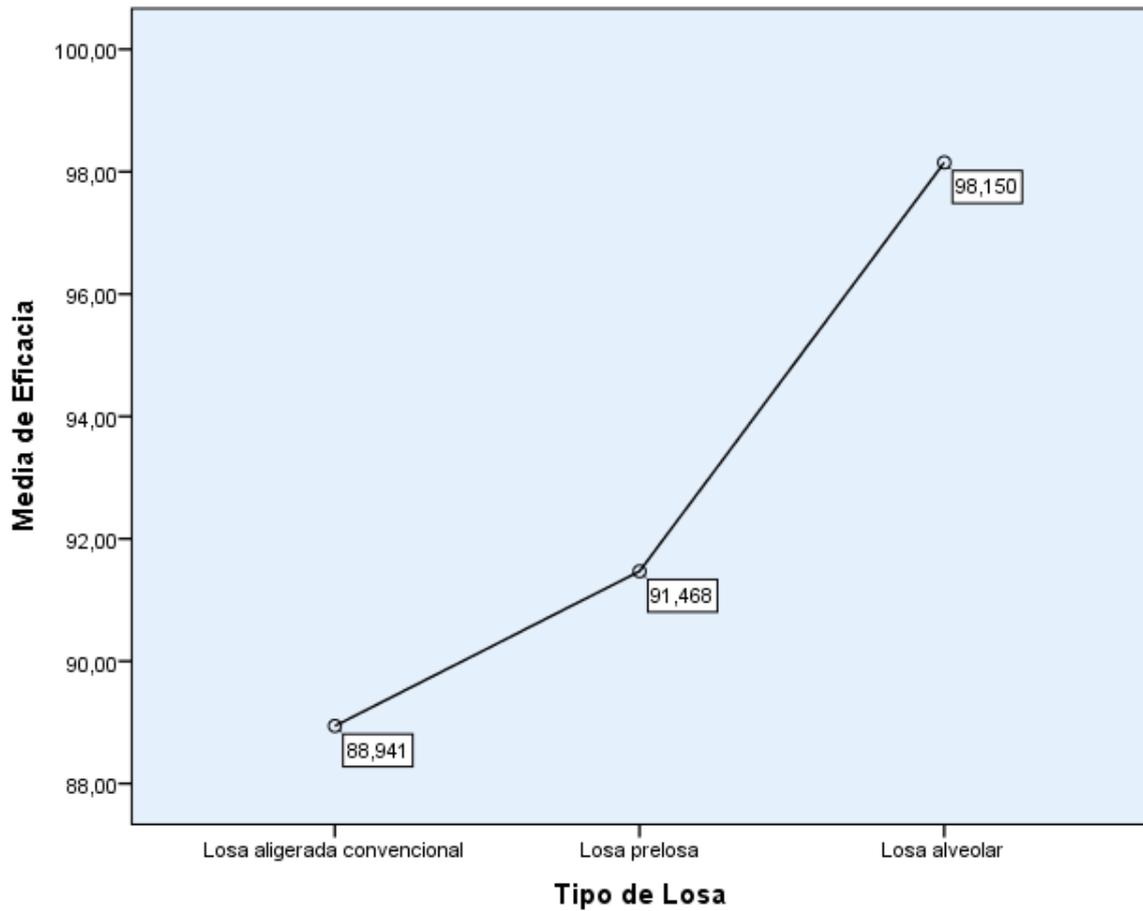
Por otro lado, en la tabla 19 y figura 13 se muestran las medias calculadas según tipos de losa de entrepiso. Se observa que la losa alveolar genera mayor eficacia que la losa prelosa; pero esa misma tendencia no se observa entre losa aligerada convencional y prelosa o prelosa y losa alveolar.

**Tabla 19**

Media calculada de eficacia según tipo de losas de entrepiso

	N	Media	Desviación típica
Losa aligerada convencional	80	88,9413	4,28221
Losa prelosa	55	91,4684	4,16450
Losa alveolar	48	98,1498	1,44394
Total	183	92,1161	5,27282

**Figura 13**  
**Distribución de medias de eficacia**



De acuerdo a los resultados descritos, se decide rechazar parcialmente la hipótesis nula, es decir, El tipo de losa de entepiso alveolar genera mayor eficacia que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, en 2017.

### Hipótesis específica 3:

H<sub>0</sub>: El tipo de losa de entrepiso alveolar no genera mayor efectividad que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, en 2017.

H<sub>3</sub>: El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor efectividad que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, en 2017.

Para comprobar las hipótesis se hará uso de la Prueba Anova de un factor, donde la regla de decisión será:

Si,  $p < 0,05$ ; entonces se rechaza la H<sub>0</sub>

Los resultados son:

**Tabla 20**  
**Anova de un factor para comparar efectividad entre tipos de losas**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	68891,495	2	34445,748	755,615	,000
Intra-grupos	8205,547	180	45,586		
Total	77097,042	182			

Como se observa en la Tabla 20, se ha obtenido un valor  $F = 755,615$  y un  $p = 0,000$ ; lo cual demuestra que las medias de efectividad en las losas aligeradas convencionales, prelosas y alveolares son significativamente diferentes entre sí.

A fin de especificar las diferencias por pares entre las medias de efectividad entre los tres tipos de losas de entrepiso (aligerada convencional, prelosa y alveolar), se procede a realizar comparaciones múltiples a través del HSD de Tukey

**Tabla 21**

**Comparaciones múltiples HSD de Tukey entre la efectividad de los tipos de losas de entrepiso**

(I) Tipo de Losa	(J) Tipo de Losa	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Losa aligerada convencional	Losa prelosa	-23,46200*	1,18265	,000
	Losa alveolar	-47,49113*	1,23270	,000
Losa alveolar	Losa aligerada convencional	23,46200*	1,18265	,000
	Losa alveolar	-24,02913*	1,33363	,000
Losa prelosa	Losa aligerada convencional	47,49113*	1,23270	,000
	Losa prelosa	24,02913*	1,33363	,000

Como se puede observar en la tabla 21, las medias de efectividad comparadas por pares entre las losas de entrepiso son diferentes y estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre sí. Es decir, en términos de efectividad, la losa aligerada convencional es diferente a la losa prelosa y alveolar; asimismo, la losa prelosa es diferente a la losa alveolar

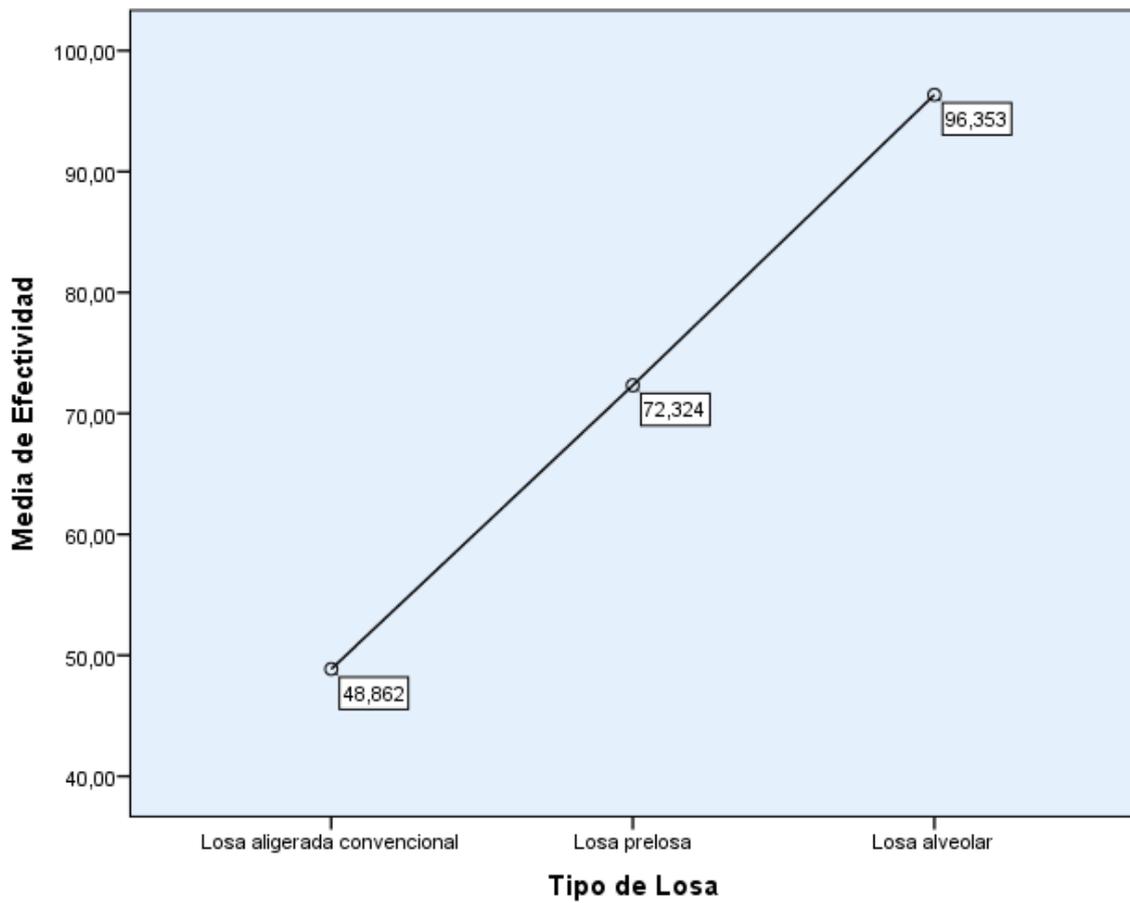
Por otro lado, en la tabla 22 y figura 14 se muestran las medias calculadas según tipos de losa de entrepiso. Se observa que la losa alveolar genera mayor efectividad que la losa prelosa; y, la losa prelosa genera mayor efectividad que la losa aligerada convencional.

**Tabla 22**

Media calculada de efectividad según tipo de losas de entrepiso

	N	Media	Desviación típica
Losa aligerada convencional	80	48,8620	7,14788
Losa prelosa	55	72,3240	8,38695
Losa alveolar	48	96,3531	2,80899
Total	183	68,3701	20,58179

**Figura 14**  
**Distribución de medias de efectividad**



De acuerdo a los resultados descritos, se decide rechaza la hipótesis nula, es decir, El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor efectividad que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, en 2017.

## **IV. DISCUSIÓN**

La presente investigación tuvo el objetivo de conocer qué tipos de losas de entrepiso genera mayor productividad en edificaciones multifamiliares en Lima, en 2017. Los resultados iniciales que arroja la prueba Anova de un factor indican que las diferencias de medias de productividad de las losas de entrepiso aligerada convencional, prelosa y alveolar son estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). Un análisis posterior realizado con la Prueba HSD de Tukey y grafica de medias demuestran que la losa alveolar genera mayor productividad que la prelosa; y, la prelosa genera mayor productividad que la losa aligerada convencional. Por lo tanto, la losa alveolar es la más productiva entre las estudiadas. Estos resultados son similares a las obtenidas por Rodríguez (2014), quien en su estudio titulado “Uso de losas alveolares como nueva alternativa constructiva de entrepisos en el mercado peruano”, encontró que el sistema constructivo mediante losas alveolares logra mejor productividad que las losas aligeradas convencionales o las que usan vigueta pretensada y prelosas.

La construcción de losas alveolares logra una eficiencia (tiempo) de 95.86% que la prelosa con un 81.53% y la losa aligerada con 54.87%. Es decir, al optar por las losas alveolares se asegura menos diferencia entre el tiempo programado y trabajado; en otras palabras, existe menos tiempo muerto con este sistema.

Se logró obtener que el nivel de eficacia (costos) de losa alveolar es 98,15% de la prelosa 91,47% y de la losa aligerada convencional 88.94%, siendo la losa alveolar, la que requiere menores volúmenes de concreto a vaciar en obra. y los costos de ejecución serán menores que el resto de alternativas

Asimismo, se ha obtenido también que la losa alveolar genera una efectividad del 96,35%, la prelosa un 72,32% y la losa aligerada convencional un 48,86% de efectividad. Ello comprueba que la losa alveolar permite que se ejecuten las actividades constructivas en el tiempo programado y en ese proceso se ejecute el gasto planificado.

## **V. CONCLUSIONES**

- Primera: El nivel de productividad promedio para la losa alveolar fue de 77,65%; de la losa prelosa fue de 68,34% y de la losa aligerada convencional fue de 64,36%. Al compararse el nivel de productividad de los tres tipos de losas con la prueba Anova de un factor y mediante el SPSS, se obtuvo un  $F=81,863$  (resultado del análisis de varianza) y  $p=0.000<0,05$  por lo que se concluye que la losa de entrepiso alveolar es más productiva que la losa aligerada convencional y/o losa prelosa en obras de edificaciones, Lima, 2017.
- Segunda: El nivel de eficiencia (relación entre tiempo trabajado y tiempo programado) de la losa alveolar fue de 98,15%; de la losa prelosa fue de 78,86% y de la losa aligerada convencional fue de 54,87%. Al compararse el nivel de eficiencia de los tres tipos de losas con la prueba Anova de un factor se obtuvo un  $F=846,580$  y  $p=0.000<0,05$  por lo que se concluye que la losa de entrepiso alveolar genera más eficiencia que la losa aligerada convencional y/o losa prelosa en obras de edificaciones, Lima, 2017.
- Tercera: El nivel de eficacia (relación entre costo ejecutado y costo programado) de la losa alveolar fue de 98,15%; de la losa prelosa fue de 91,47% y de la losa aligerada convencional fue de 88,94%. Al compararse el nivel de eficacia de los tres tipos de losas con la prueba Anova de un factor se obtuvo un  $F=93,398$  y  $p=0.000<0,05$  por lo que se concluye que la losa de entrepiso alveolar genera más eficacia que la losa aligerada convencional y/o losa prelosa en obras de edificaciones, Lima, 2017.
- Cuarta: El nivel de efectividad (eficiencia x eficacia) de la losa alveolar fue de 96,35%; de la losa prelosa fue de 72,36% y de la losa aligerada convencional fue de 48,86%. Al compararse el nivel de efectividad de los tres tipos de losas con la prueba Anova de un factor se obtuvo

un  $F=755,615$  y  $p=0.000<0,05$  por lo que se concluye que la losa de entrepiso alveolar genera más efectividad que la losa aligerada convencional y/o losa prelosa en obras de edificaciones, Lima, 2017.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Primera: Considerar en los proyectos de edificaciones realizadas en la ciudad de Lima, específicamente departamentos, la opción de utilizar las losas alveolares como alternativa constructiva para losas de entrepiso, dado que se ha comprobado que genera mayor productividad que las prelosas y las losas aligeradas convencionales. Es importante tomar en cuenta que en este estudio la productividad está determinada en términos de eficiencia, eficacia y efectividad.
- Segunda: Es necesario aclarar que la medición de la eficiencia está en función del tiempo en que las cuadrillas ejecutan el trabajo y el tiempo programado para ello. El control de los tiempos (menos tiempo muerto), es lo que generaría mayor eficiencia y es en el uso del sistema de losas alveolares en donde más se consigue ello.
- Tercera: En medida que la eficacia está constituida en términos de avance en cuanto al gasto (gasto ejecutado y programado), es necesario indicar que la losa alveolar permite un mayor gasto programado por día en comparación de la losa aligerada convencional. Tomar en cuenta que el nivel de avance resulta similar entre prelosa y losa aligerada convencional; o alveolar y prelosa.
- Cuarta: Es necesario evaluar o establecer indicadores que aseguren el control de la efectividad en términos de cumplimiento de tareas con calidad en el tiempo previsto (rendimiento). El uso del sistema de losas alveolares permite que las cuadrillas actúen con mayor rapidez y con menos posibilidades de error que la prelosa y la losa aligerada convencional.

## **VII. REFERENCIAS**

**Alverto, Vicente. 2013.** *Proyecto óptimo de un sistema constructivo de forjado unidireccional prefabricado con losa alveolar pretensada. Aplicación en un edificio de oficina.* Valencia : Universidad Politécnica de Valencia, 2013. Tesis de grado.

*Análisis de la Productividad en la Construcción de Vivienda basada en Rendimientos de Mano de Obra.* **Gómez, Adriana y Morales, Diana. 2016.** [ed.] INGE CUC. 1, Bogotá : Pontificia Universidad Javeriana, 2016, INGE CUP, Vol. 12, págs. 21-31.

**Carrasco, Sergio. 2009.** *Metodología de la investigación científica.* Lima : San Marcos, 2009.

**CESPEDES Henao, Juan Diego y Marulanda Escobar, Camilo. 2010.** *Mejoramiento de la productividad en construcción: time-lapse y simulación digital como herramientas de análisis.* Bogotá : Universidad de los Andes, 2010.

**Chang, Marco. 2014.** *Propuesta y evaluación de la aplicación del sistema de construcción industrializada modular.* Pontificia Universidad Católica del Perú. Piura : s.n., 2014. pág. 82, Tesis (Título de Ingeniero civil).

**Cruelles, José. 2012.** *Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan.* Barcelona : Marcombo S.A., 2012. ISBN: 978-84-267-1791-7.

**Echeverry, Juan y Ximena, Palma. 2012.** *Mejoramiento de los procesos constructivos de una edificación a partir de una simulación digital y videos time lapse.* Bogotá : Pontificia Universidad Javeriana, 2012, 2012. pág. 99 pp., Tesis de grado.

**Ferrán, Nualart. 2003.** *Guía para el uso de la instrucción EFHE.* España : Instituto de Tecnología de la Construcción de la Cataluña, 2003. pág. 53pp. 978-84-7853-444-9.

**Ferre, Luis. 2003.** *Tecnología de la Construcción básica.* España : Club Universitario, 2003. 9788484542704.

**Ghio, Virgilio. 2001.** *Productividad en obras de construcción: diagnóstico, crítica y propuesta.* Perú : PUC Fondo, 2001. pág. 196.

**Gómez, Armando (coord). 2002.** *Cosntruccion de casas sismo resistentes de uno y dos pisos.* Antioquía : SENA, 2002. pág. 11.

**Grupo Editorial EMB. 2012.** EMB Construcción. [En línea] Diciembre de 2012. [Citado el: 13 de Marzo de 2017.] [http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=2478&edi=126&xit=losas-alveolares-pretensadas.](http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=2478&edi=126&xit=losas-alveolares-pretensadas)

*Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda.* **Botero, Luis y Álvarez, Martha. 2004.** 136, 2004, Vol. 40, págs. 50-64.

**Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. 2010.** *Metodología de la investigación.* México : McGraw-Hill, 2010.

*Knowledge-Worker Productivity: The Biggest Challenge.* **Drucker, Peter. 1999.** 2, California : s.n., 1999, California Management Review, Vol. 41.

**Masaaki, Imai. 1998.** *Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo.* México : McGraw-Hill, 1998.

**MERCADO RAMÍREZ, E. 1997.** *Productividad, base de la competitividad.* México : Limusa, 1997. pág. 400 pp. 9681854098.

*Métodos Y Técnicas de Investigación Histórica.* **Peréz, María. 2012.** Madrid : UNED, 2012.

**Muños, Carlos. 1998.** *Cómo elaborar y asesorar una ivestigación de tesis.* Mexico : Prentice Hall Hispanoamerica s.a., 1998. 970-17-0139-9.

**NOVAS Cabrera, Alexander. 2010.** *Sistemas Constructivos prefabricados aplivables a la construcción de edificaciones en paises en desarrollo.* Madrid, 2010 : Universidad Politécnica de Madrid, 2010. pág. 62 pp.

**Padilla, Lucia. 2014.** *Instrucciones para la elaboración del Proyecto de Tesis.* Perú : Universidad César Vallejo, 2014. pág. 78 PP.

**Pómez, David. 2012.** *Estudio de alternativas estructurales para el techado de un edificio de oficinas.* Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012.

**PROKOPENKO, J. 1991.** *La gestión de la productividad.* México : Limusa, 1991. 9223059011.

**Ramos, Maritza. 2002.** *Análisis técnico y económico de losas de entrepiso.* Universidad de Piura. Piura : s.n., 2002. pág. 138, Tesis (Título Ingeniero Civil).

**Rodriguez, Ricardo. 2012.** *Productividad. Programa de optimización de resultados en la pequeña y mediana industria.* México : Trilla, 2012. ISBN-10: 9682419247.

**Rodriguez, Walter y Valdez, Doris. 2012.** *Mejoramiento de la productividad en la construcción de Obras con Lean Construcción.* Lima : Culturabierta E.I.R.L, 2012. pág. 507pp. 978-612-46213-0-7.

**Rodríguez, Yanina. 2014.** *Uso de losas alveolares como nueva alternativa constructivas de entrepisos en el mercado peruano.* Universidad Nacional Federico Villareal. Lima : s.n., 2014. pág. 60 , Tesis de grado.

**Ruiz, Alexander y Vega, Emerson. 2014.** *Diseño estructural de la I.E. Manuel Gonzalez Prada, Distrito de Quiruvilca, Santiago de Chupo-La Libertad.* Universidad Privada Antenor Orrego. Lima : s.n., 2014. pág. 197, Tesis (Título de Ingeniero civil).

**SENCICO. 2014.** *Manual de instalación de techo aligerado con vigueta prefabricadas de acer.* Lima : SENCICO, 2014.

**Serpell. 1993.** *Administración de operaciones de construcción.* Santiago : Universidad de Chile, 1993.

**Serpell, Alfredo. 2002.** *Administración de operaciones de operaciones (segunda edición).* Mexico : Alfaomega, 2002.

**Sumanth, David. 1990.** *Ingeniería y Administración de la Productividad.* México : Mc Graw Hill, 1990. pág. 547pp. 9684227280.

**TITÁN Edificaciones. 2016.** *Diseño de Losas Alveolares.* [En línea] 2016. [Citado el: 25 de marzo de 2017.] <http://www.titancemento.com/productos..>

**Urbán, Pascual. 2010.** *Hormigón Armado.* España : Club Universitario, 2010. 978-8499486772.

**Valderrama, Santiago. 2013.** *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica.* Lima : San Marcos, 2013.

**Vilca, Mariano. 2014.** *Mejora de la productividad por medio de las cartas de balance en las partidas de solaqueo y tarrajeo de un edificio multifamiliar.* Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014. pág. 94, Tesis de grado.

## **VIII. ANEXOS**

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Título: Tipos de losas de entrepiso y productividad en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017

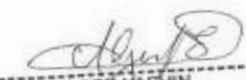
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES		METODOLOGIA
				DIMENSION	INDICADOR	
<p><b>Problema general</b> ¿De qué manera los tipos de losas de entrepiso mejoraran en la productividad en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar qué la losa de entrepiso alveolar genera mayor productividad en edificaciones multifamiliares en lima, 2017.</p>	<p><b>Hipótesis general</b> El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor productividad que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.</p>	<p><b>V.I. LOSAS DE ENTREPISO</b></p>	<p>LOSA ALIGERADA CONVENCIONAL</p> <p>LOSA PRELOSA</p> <p>LOSA ALVEOLAR</p>	<p>*Apuntalamiento *Colocación de ladrillos *instalación de tuberías *Instalación de acero negativo *Vaciado de concreto</p> <p>*Suministro e instalación *apuntalamiento y desapuntalamiento *instalación de tuberías *Instalación de acero negativo *Vaciado de concreto</p> <p>*Suministro e instalación *refuerzo de apuntalamiento *instalación de tuberías *Instalación de acero negativo *Vaciado de concreto</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Investigación Aplicada</p> <p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Descriptivo comparativo</p> <p>METODO DE INVESTIGACIÓN Cuantitativo</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Descriptivo, Explicativo</p>
<p>¿De qué manera los tipos de losas de entrepiso mejoraran en la eficiencia en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017?</p>	<p>Determinar qué la losa de entrepiso alveolar genera mayor eficiencia en edificaciones multifamiliares en lima, 2017.</p>	<p>El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor eficiencia que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.</p>	<p><b>V.D PRODUCTIVIDAD</b></p>	<p>Eficiencia</p>	<p><b>Tiempo de disponible</b> = 480 minutos</p> <p><b>Tiempo de trabajo</b> = <i>Tiempo lab. en min.</i></p> $K = \frac{\text{Tiempo menor entre obras}}{\text{Tiempo de obra}}$ $\text{Eficiencia} = K \times \frac{\text{Tiempo de trabajo}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$	<p>POBLACION Obras de edificaciones en Lima</p> <p>MUESTRA: 3 edificaciones, una que edifica con</p>

<p>¿De qué manera los tipos de losas de entrepiso mejorarán en la eficacia en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017?</p>	<p>Determinar qué la losa de entrepiso alveolar genera mayor eficacia en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.</p>	<p>El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor eficacia que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.</p>		<p>Eficacia</p>	<p><b>Avance programado</b>  <math>= \text{Costo total} \times \text{proporcional dia}</math></p> <p><b>Avance real</b>  <math>= \frac{\text{Avance programado} \times \text{T tiempo trabajado}}{\text{T tiempo disponible}}</math></p> <p><b>Eficacia</b> <math>= \frac{\text{Avance real}}{\text{Avance programada}}</math></p>	<p>losas aligeradas convencionales, 1 con losas alveolares y 1 con prelosas</p> <p>MUESTREO: No probabilístico</p>
<p>¿De qué manera los tipos de losas de entrepiso mejorarán en la efectividad en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017?</p>	<p>Determinar qué la losa de entrepiso alveolar genera mayor efectividad en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.</p>	<p>El tipo de losa de entrepiso alveolar genera mayor efectividad que la prelosa y losa aligerada convencional en edificaciones multifamiliares en Lima, 2017.</p>		<p>Efectividad</p>	<p><b>Eficiencia</b> <math>= K \times \frac{\text{T tiempo de trabajo}}{\text{T tiempo disponible}} \times 100</math></p> <p><b>Eficacia</b> <math>= \frac{\text{Avance real}}{\text{Avance programada}}</math></p> <p><b>Efectividad</b>  <math>= \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia} \times 100</math></p>	

ANEXO 2: Instrumento

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																						
RESPONSABLE PROYECTO:										JEFE DEL PROYECTO:												
PROYECTO:										EDIFICACIÓN.												
TIPO DE LOSA:										EFICIENCIA				EFCACIA			EFECTIVIDAD				PRODUCTIVIDAD	
N° de observación	Fecha	N° Trabajadores	H/inicio	H/fin al	Actividad					proporción de tiempo	Tiempo disponible (min.)	Tiempo de trabajo (min.)	Factor	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado %	Avance real %	Eficacia %	Eficiencia %	Eficacia %		Efectividad %
					1	2	3	4	5													
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																						
RESPONSABLE PROYECTO:										JEFE DEL PROYECTO:												
PROYECTO:										EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR												
TIPO DE LOSA:										EPICENCIA				EFICACIA			EFECTIVIDAD			Productividad		
N° de observación	Fecha	N° Trabajadores	Inicio	Final	Actividad					proporcion de tiempo	Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado %	Avance real %	Eficacia %	Eficiencia %		Efectiva %	
					1	2	3	4	5													
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						

  
 ALGER YASHIN  
 ENRIQUE CACERES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 173828

### ANEXO 3: Ficha de Registro Para Losa Aligerada Convencional

PROYECTO 1: Edificio multifamiliar madre

TIPO: Losa Aligerada Convencional - primer piso

Área: 400 m<sup>2</sup>

LUGAR: Av. Pase la Republica 5639 Miraflores

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																						
RESPONSABLE PROYECTO:										JEFE DEL PROYECTO:												
PROYECTO: Edificio Multifamiliar madre										EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR												
TIPO DE LOSA: ALIGERADA CONVENCIONAL										EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Productividad
N° de observación	CUADRILLA	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporción al Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %		
					1	2	3	4	5													
1	4	8	07:30	17:00	X					480	405.00	0.63	53.25	0.042	1762.87	1487.42	84.38	53.25	84.38	44.93	20.19	
2	4	8	07:30	17:00	X					480	432.00	0.63	56.80	0.042	1762.87	1586.58	90.00	56.80	90.00	51.12	26.14	
3	4	8	07:30	17:00	X					480	395.00	0.63	51.94	0.042	1762.87	1450.69	82.29	51.94	82.29	42.74	18.27	
4	4	8	07:30	17:00	X					480	432.00	0.63	56.80	0.042	1762.87	1586.58	90.00	56.80	90.00	51.12	26.14	
5	4	8	07:30	17:00	X					480	443.00	0.63	58.25	0.042	1762.87	1626.98	92.29	58.25	92.29	53.76	28.90	
6	4	8	07:30	13:00	X					300	250.00	0.63	52.60	0.020	839.46	699.55	83.33	52.60	83.33	43.83	19.21	
7	4	8	07:30	17:00	X					480	442.00	0.63	58.12	0.045	1888.79	1739.26	92.08	58.12	92.08	53.52	28.64	
8	1	10	07:30	17:00		X				480	410.00	0.63	53.91	0.080	3357.84	2868.16	85.42	53.91	85.42	46.05	21.20	
9	1	10	07:30	17:00		X				480	456.00	0.63	59.96	0.080	3357.84	3189.95	95.00	59.96	95.00	56.96	32.45	
10	3	6	07:30	17:00			X			480	445.00	0.63	58.51	0.080	3357.84	3113.00	92.71	58.51	92.71	54.25	29.43	
11	3	6	07:30	17:00			X			480	431.00	0.63	56.67	0.020	839.46	753.77	89.79	56.67	89.79	50.89	25.89	
12	3	6	07:30	13:00			X			300	264.00	0.63	55.54	0.010	419.73	369.36	88.00	55.54	88.00	48.88	23.89	
13	2	4	07:30	17:00				X		480	431.00	0.63	56.67	0.068	2854.16	2562.80	89.79	56.67	89.79	50.89	25.89	
14	2	4	07:30	17:00				X		480	422.00	0.63	55.49	0.069	2896.14	2546.19	87.92	55.49	87.92	48.78	23.80	
15	2	4	07:30	17:00				X		480	415.00	0.63	54.57	0.068	2854.16	2467.66	86.46	54.57	86.46	47.18	22.26	
16	1	9	07:30	17:00					X	480	439.00	0.63	57.72	0.250	10493.25	9596.95	91.46	57.72	91.46	52.79	27.87	

FUENTE: Elaboración Propia

PROYECTO 1: Edificio multifamiliar madre

TIPO: Losa Aligerada - Segundo piso

Área: 400m<sup>2</sup>

LUGAR: Av. Pase la Republica 5639 Miraflores

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																						
RESPONSABLE PROYECTO:										JEFE DEL PROYECTO:												
PROYECTO: edificio multifamiliar madre										EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR												
TIPO DE LOSA: ALIGERADA CONVENCIONAL										EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Productividad
N° de observación	CUADRILLA	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcion al Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %		
					1	2	3	4	5													
1	4	8	07:30	17:00	X					480	405.00	0.63	53.25	0.042	1762.87	1487.42	84.38	53.25	84.38	44.93	20.19	
2	4	8	07:30	17:00	X					480	432.00	0.63	56.80	0.042	1762.87	1586.58	90.00	56.80	90.00	51.12	26.14	
3	4	8	07:30	17:00	X					480	395.00	0.63	51.94	0.042	1762.87	1450.69	82.29	51.94	82.29	42.74	18.27	
4	4	8	07:30	17:00	X					480	432.00	0.63	56.80	0.042	1762.87	1586.58	90.00	56.80	90.00	51.12	26.14	
5	4	8	07:30	17:00	X					480	443.00	0.63	58.25	0.042	1762.87	1626.98	92.29	58.25	92.29	53.76	28.90	
6	4	8	07:30	13:00	X					300	250.00	0.63	52.60	0.020	839.46	699.55	83.33	52.60	83.33	43.83	19.21	
7	4	8	07:30	17:00	X					480	442.00	0.63	58.12	0.045	1888.79	1739.26	92.08	58.12	92.08	53.52	28.64	
8	4	8	07:30	17:00	X					480	442.00	0.63	58.12	0.045	1888.79	1739.26	92.08	58.12	92.08	53.52	28.64	
9	1	10	07:30	17:00		X				480	410.00	0.63	53.91	0.080	3357.84	2868.16	85.42	53.91	85.42	46.05	21.20	
10	1	10	07:30	17:00		X				480	456.00	0.63	59.96	0.080	3357.84	3189.95	95.00	59.96	95.00	56.96	32.45	
11	3	6	07:30	17:00			X			480	445.00	0.63	58.51	0.080	3357.84	3113.00	92.71	58.51	92.71	54.25	29.43	
12	3	6	07:30	17:00			X			480	431.00	0.63	56.67	0.020	839.46	753.77	89.79	56.67	89.79	50.89	25.89	
13	3	6	07:30	13:00			X			300	264.00	0.63	55.54	0.010	419.73	369.36	88.00	55.54	88.00	48.88	23.89	
14	2	4	07:30	17:00				X		480	431.00	0.63	56.67	0.068	2854.16	2562.80	89.79	56.67	89.79	50.89	25.89	
15	2	4	07:30	17:00				X		480	422.00	0.63	55.49	0.069	2896.14	2546.19	87.92	55.49	87.92	48.78	23.80	
16	2	4	07:30	17:00				X		480	415.00	0.63	54.57	0.068	2854.16	2467.66	86.46	54.57	86.46	47.18	22.26	
17	:	1	9	07:30	17:00				X	480	439.00	0.63	57.72	0.250	10493.25	9596.95	91.46	57.72	91.46	52.79	27.87	

FUENTE: Elaboración Propia

PROYECTO 1: Edificio multifamiliar madre

TIPO: Prelosa – Primer piso

Área: 400M2

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																								
RESPONSABLE PROYECTO:											JEFE DEL PROYECTO:													
PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE											EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR													
TIPO DE LOSA: PRELOSA											EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Producto S/.	Productividad
N° de observación	CUADRILLA	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %				
					1	2	3	4	5															
1	00:00	5	07:30	17:00	X					480	417.00	0.914	79.40	0.57	21657.27	18814.75	86.88	79.40	86.88	68.98	25988.72	61.87		
2	12:00	8	07:30	17:00		X				480	444.00	0.914	84.54	0.03	1300.97	1203.39	92.50	84.54	92.50	78.20	1561.16	70.27		
3	12:00	8	07:30	17:00		X				480	407.00	0.914	77.50	0.03	1300.97	1103.11	84.79	77.50	84.79	65.71	1561.16	58.48		
4	12:00	8	07:30	17:00		X				480	447.00	0.914	85.11	0.03	1300.97	1211.53	93.13	85.11	93.13	79.26	1561.16	71.14		
5	12:00	8	07:30	17:00		X				480	457.00	0.914	87.02	0.03	1262.70	1202.20	95.21	87.02	95.21	82.85	1515.24	73.96		
6	00:00	6	07:30	13:00			X			300	266.00	0.914	81.04	0.02	612.22	542.83	88.67	81.04	88.67	71.85	734.66	64.66		
7	00:00	6	07:30	17:00			X			480	459.00	0.914	87.40	0.01	344.37	329.31	95.63	87.40	95.63	83.58	413.25	74.51		
8	00:00	6	07:30	17:00			X			480	429.00	0.914	81.69	0.02	612.22	547.17	89.38	81.69	89.38	73.01	734.66	65.73		
9	00:00	4	07:30	17:00				X		480	468.00	0.914	89.11	0.05	1989.71	1939.97	97.50	89.11	97.50	86.89	2387.66	76.92		
10	00:00	4	07:30	17:00				X		480	461.00	0.914	87.78	0.05	1951.45	1874.21	96.04	87.78	96.04	84.31	2341.74	75.05		
11	00:00	4	07:30	17:00				X		480	458.00	0.914	87.21	0.05	1951.45	1862.01	95.42	87.21	95.42	83.21	2341.74	74.24		
12	12:00	6	07:30	17:00					X	480	458.00	0.914	87.21	0.11	4017.69	3833.55	95.42	87.21	95.42	83.21	4821.23	74.24		

FUENTE: Elaboración Propia

PROYECTO 1: Edificio multifamiliar madre

TIPO: Prelosa – segundo piso

Área: 400M2

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																								
RESPONSABLE PROYECTO:										JEFE DEL PROYECTO:														
PROYECTO:										EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR														
TIPO DE LOSA: PRELOSA										EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD					Producto S/.	Productividad
N° de observación	CUADRILLA	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporción al Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %				
					1	2	3	4	5															
1	00:00	5	07:30	17:00	X					480	412.00	0.838	71.95	0.56	21647.79	18581.02	85.83	71.95	85.83	61.76	25977.35	60.19		
2	12:00	8	07:30	17:00		X				480	452.00	0.838	78.94	0.03	1092.14	1028.43	94.17	78.94	94.17	74.33	1310.57	72.57		
3	12:00	8	07:30	17:00		X				480	399.00	0.838	69.68	0.03	1092.14	907.84	83.13	69.68	83.13	57.92	1310.57	55.64		
4	12:00	8	07:30	17:00		X				480	437.00	0.838	76.32	0.03	1092.14	994.30	91.04	76.32	91.04	69.48	1310.57	68.19		
5	12:00	8	07:30	17:00		X				480	465.00	0.838	81.21	0.03	1053.14	1020.23	96.88	81.21	96.88	78.67	1263.76	76.13		
6	12:00	8	07:30	17:00		X				480	455.00	0.838	79.46	0.03	1053.14	998.29	94.79	79.46	94.79	75.32	1263.76	73.41		
7	00:00	6	07:30	13:00			X			300	285.00	0.838	79.64	0.02	624.08	592.88	95.00	79.64	95.00	75.66	748.90	73.68		
8	00:00	6	07:30	17:00			X			480	472.00	0.838	82.43	0.01	312.04	306.84	98.33	82.43	98.33	81.06	374.45	77.97		
9	00:00	6	07:30	17:00			X			480	450.00	0.838	78.59	0.02	624.08	585.08	93.75	78.59	93.75	73.68	748.90	72.00		
10	00:00	4	07:30	17:00				X		480	465.00	0.838	81.21	0.05	1989.26	1927.09	96.88	81.21	96.88	78.67	2387.11	76.13		
11	00:00	4	07:30	17:00				X		480	472.00	0.838	82.43	0.05	1950.25	1917.75	98.33	82.43	98.33	81.06	2340.30	77.97		
12	00:00	4	07:30	17:00				X		480	454.00	0.838	79.29	0.05	1950.25	1844.61	94.58	79.29	94.58	74.99	2340.30	73.13		
13	12:00	6	07:30	17:00					X	480	470.00	0.838	82.08	0.12	4563.59	4468.51	97.92	82.08	97.92	80.37	5476.31	77.45		

FUENTE: Elaboración Propia

PROYECTO 1: Edificio multifamiliar madre

TIPO: Losa alveolar – Primer piso

Área: 400M2

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																							
RESPONSABLE PROYECTO:										JEFE DEL PROYECTO:													
PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE										EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR													
TIPO DE LOSA: ALVEOLAR										EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Producto Sl.	Productividad
N° de observación	CUADRILLA	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado Sl.	Avance real Sl.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %			
					1	2	3	4	5														
1	1	5	07:30	17:00	X					480	476.00	1.00	99.17	0.57	21024.16	20848.96	99.17	99.17	99.17	98.34	25229.00	78.99	
2	2.5	8	07:30	17:00		X				480	473.00	1.00	98.54	0.01	512.78	505.31	98.54	98.54	98.54	97.10	615.34	78.22	
3	2.5	8	07:30	17:00		X				480	479.00	1.00	99.79	0.01	512.78	511.72	99.79	99.79	99.79	99.58	615.34	79.75	
4	2.5	8	07:30	17:00		X				480	475.00	1.00	98.96	0.01	512.78	507.44	98.96	98.96	98.96	97.93	615.34	78.74	
5	3	6	07:30	17:00			X			480	473.00	1.00	98.54	0.06	2087.77	2057.32	98.54	98.54	98.54	97.10	2505.32	78.22	
6	3	6	07:30	13:00			X			300	291.00	1.00	97.00	0.03	1025.57	994.80	97.00	97.00	97.00	94.09	1230.68	76.29	
7	3	6	07:30	17:00			X			480	472.00	1.00	98.33	0.06	2087.77	2052.97	98.33	98.33	98.33	96.69	2505.32	77.97	
8	2	4	07:30	17:00				X		480	477.00	1.00	99.38	0.16	5860.39	5823.77	99.38	99.38	99.38	98.75	7032.47	79.25	
9	2	4	07:30	17:00				X		480	479.00	1.00	99.79	0.03	1025.57	1023.43	99.79	99.79	99.79	99.58	1230.68	79.75	
10	2	4	07:30	17:00				X		480	475.00	1.00	98.96	0.03	988.94	978.64	98.96	98.96	98.96	97.93	1186.73	78.74	
11	0.5	6	07:30	17:00					X	480	478.00	1.00	99.58	0.03	988.94	984.82	99.58	99.58	99.58	99.17	1186.73	79.50	

FUENTE: Elaboración Propia

PROYECTO 1: Edificio multifamiliar madre

TIPO: Losa alveolar – Segundo piso

Área: 400M2

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																								
RESPONSABLE PROYECTO:										JEFE DEL PROYECTO:														
PROYECTO: Edificio multifamiliar madre										EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR														
TIPO DE LOSA: ALVEOLAR										EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD					Producto S/.	Productividad
N° de observación	CUADRILLA	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %				
					1	2	3	4	5															
1	1	5	07:30	17:00	X					480	475.00	1.00	98.96	0.57	21036.75	20817.62	98.96	98.96	98.96	97.93	25244.10	78.74		
2	2	5	07:30	17:00		X				480	474.00	1.00	98.75	0.01	408.12	403.02	98.75	98.75	98.75	97.52	489.74	78.48		
3	2	5	07:30	17:00		X				480	476.00	1.00	99.17	0.01	408.12	404.72	99.17	99.17	99.17	98.34	489.74	78.99		
4	2	5	07:30	17:00		X				480	478.00	1.00	99.58	0.01	371.02	369.47	99.58	99.58	99.58	99.17	445.22	79.50		
5	2	5	07:30	17:00		X				480	451.00	1.00	93.96	0.01	371.02	348.60	93.96	93.96	93.96	88.28	445.22	72.28		
6	3	6	07:30	17:00			X			480	473.00	1.00	98.54	0.06	2151.91	2120.53	98.54	98.54	98.54	97.10	2582.29	78.22		
7	3	6	07:30	13:00			X			300	296.00	1.00	98.67	0.03	1075.95	1061.61	98.67	98.67	98.67	97.35	1291.14	78.38		
8	3	6	07:30	17:00			X			480	461.00	1.00	96.04	0.06	2151.91	2066.73	96.04	96.04	96.04	92.24	2582.29	75.05		
9	2	4	07:30	17:00				X		480	473.00	1.00	98.54	0.16	5862.09	5776.60	98.54	98.54	98.54	97.10	7034.51	78.22		
10	2	4	07:30	17:00				X		480	477.00	1.00	99.38	0.03	1113.06	1106.10	99.38	99.38	99.38	98.75	1335.67	79.25		
11	2	4	07:30	17:00				X		480	469.00	1.00	97.71	0.03	1075.95	1051.30	97.71	97.71	97.71	95.47	1291.14	77.19		
12	0.5	6	07:30	17:00					X	480	478.00	1.00	99.58	0.03	1075.95	1071.47	99.58	99.58	99.58	99.17	1291.14	79.50		

FUENTE: Elaboración Propia

RESUMEN DE LOS TRES SISTEMAS EMPLEADOS															
PROYECTO:EDIFICIO MULTIFAMILIAR				EDIFICACIÓN:				EDIFICIO MULTIFAMILIAR							
TIPO DE LOSA:				ALIGERADA CONVENCIONAL				PRELOSA				ALVEOLAR			
N° de observación	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Eficiencia	Eficacia	Efectividad	Productividad	Eficiencia	Eficacia	Efectividad	Productividad	Eficiencia	Eficacia	Efectividad	Productividad
<b>PRIMER PISO</b>															
1	8	07:30	17:00	58.79	84.38	49.60	57.78	79.40	86.88	68.98	61.87	99.17	99.17	98.34	78.99
2	8	07:30	17:00	62.70	90.00	56.43	66.67	84.54	92.50	78.20	70.27	98.54	98.54	97.10	78.22
3	8	07:30	17:00	57.33	82.29	47.18	54.18	77.50	84.79	65.71	58.48	99.79	99.79	99.58	79.75
4	8	07:30	17:00	62.70	90.00	56.43	66.67	85.11	93.13	79.26	71.14	98.96	98.96	97.93	78.74
5	8	07:30	17:00	62.85	90.21	56.70	66.97	87.02	95.21	82.85	73.96	98.54	98.54	97.10	78.22
6	8	07:30	13:00	58.06	83.33	48.38	56.00	81.04	88.67	71.85	64.66	97.00	97.00	94.09	76.29
7	8	07:30	17:00	63.58	91.25	58.01	68.49	87.40	95.63	83.58	74.51	98.33	98.33	96.69	77.97
8	10	07:30	17:00	59.51	85.42	50.83	59.51	81.69	89.38	73.01	65.73	99.38	99.38	98.75	79.25
9	10	07:30	17:00	66.19	95.00	62.88	73.68	89.11	97.50	86.89	76.92	99.79	99.79	99.58	79.75
10	6	07:30	17:00	64.59	92.71	59.88	70.56	87.78	96.04	84.31	75.05	98.96	98.96	97.93	78.74
11	6	07:30	17:00	62.56	89.79	56.17	66.36	87.21	95.42	83.21	74.24	99.58	99.58	99.17	79.50
12	6	07:30	13:00	58.99	84.67	49.94	58.27	87.21	95.42	83.21	74.24				
13	4	07:30	17:00	62.56	89.79	56.17	66.36								
14	4	07:30	17:00	61.25	87.92	53.85	63.51								
15	4	07:30	17:00	60.24	86.46	52.08	61.20								
16	9	07:30	17:00	62.27	89.38	55.65	65.73								
<b>SEGUNDO PISO</b>															
1	8	07:30	17:00	59.76	83.54	49.93	56.36	71.95	85.83	61.76	60.19	98.96	98.96	97.93	78.74
2	8	07:30	17:00	63.79	89.17	56.88	65.42	78.94	94.17	74.33	72.57	98.75	98.75	97.52	78.48
3	8	07:30	17:00	58.27	81.46	47.47	52.69	69.68	83.13	57.92	55.64	99.17	99.17	98.34	78.99
4	8	07:30	17:00	65.28	91.25	59.57	68.49	76.32	91.04	69.48	68.19	99.58	99.58	99.17	79.50
5	8	07:30	17:00	65.13	91.04	59.30	68.19	81.21	96.88	78.67	76.13	93.96	93.96	88.28	72.28
6	8	07:30	17:00	58.42	81.67	47.71	53.06	79.46	94.79	75.32	73.41	98.54	98.54	97.10	78.22
7	8	07:30	17:00	64.98	90.83	59.02	67.89	79.64	95.00	75.66	73.68	98.67	98.67	97.35	78.38
8	8	07:30	17:00	65.28	91.25	59.57	68.49	82.43	98.33	81.06	77.97	96.04	96.04	92.24	75.05
9	10	07:30	17:00	60.06	83.96	50.43	57.07	78.59	93.75	73.68	72.00	98.54	98.54	97.10	78.22
10	10	07:30	17:00	67.22	93.96	63.16	72.28	81.21	96.88	78.67	76.13	99.38	99.38	98.75	79.25
11	6	07:30	17:00	65.43	91.46	59.84	68.79	82.43	98.33	81.06	77.97	97.71	97.71	95.47	77.19
12	6	07:30	17:00	66.17	92.50	61.21	70.27	79.29	94.58	74.99	73.13	99.58	99.58	99.17	79.50
13	6	07:30	17:00	59.14	82.67	48.89	54.84	82.08	97.92	80.37	77.45				
14	4	07:30	17:00	63.49	88.75	56.35	64.79								
15	4	07:30	17:00	62.30	87.08	54.25	62.20								
16	4	07:30	17:00	61.11	85.42	52.19	59.51								
17	9	07:30	17:00	64.68	90.42	58.48	67.28								

## ANEXO 4: Ficha de Registro Para Losa Alveolar

PROYECTO 2: Mejoramiento de la sede central del tribunal del mef.

TIPO: Losa Alveolar - primer piso

Área: 179.00 M2

LUGAR: Av. Pase la Republica 5639 Cercado de lima

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																						
RESPONSABLE PROYECTO:										JEFE DEL PROYECTO:												
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA SEDE CENTRAL DEL TRIBUNAL FISCAL EL MEF										EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR												
TIPO DE LOSA: ALVEOLAR										EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Productividad
N° de observación	cuadrilla	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %	Producto S/.	
					1	2	3	4	5													
1	0.5	3	07:30	17:00	X					480	475.00	1.00	98.96	0.56	9406.45	9308.47	98.96	98.96	98.96	97.93	11287.74	78.74
2	3.5	9	07:30	17:00		x				480	455.00	1.00	94.79	0.06	1046.09	991.60	94.79	94.79	94.79	89.85	1255.31	73.41
3	3	6	07:30	17:00			x			480	466.00	1.00	97.08	0.14	2324.61	2256.81	97.08	97.08	97.08	94.25	2789.53	76.39
4	2.5	5	07:30	17:00				x		480	471.00	1.00	98.13	0.16	2628.97	2579.68	98.13	98.13	98.13	96.29	3154.77	77.71
5	0.5	5	07:30	17:00					x	480	462.00	1.00	96.25	0.08	1337.13	1286.99	96.25	96.25	96.25	92.64	1604.56	75.32

FUENTE: Elaboración Propia

PROYECTO 2: Mejoramiento de la sede central del tribunal del mef

TIPO: Losa Alveolar - Segundo piso

Área: 177.55 m<sup>2</sup>

LUGAR: Av. Pase la Republica 5639 Miraflores

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																						
RESPONSABLE PROYECTO:											JEFE DEL PROYECTO:											
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA SEDE CENTRAL DEL TRIBUNAL FISCAL EL MEF											EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR											
TIPO DE LOSA: ALVEOLAR					EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Producto S/.	Productividad				
N° de observación	cuadrilla	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.			Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %
					1	2	3	4	5													
1	0.5	3	07:30	17:00	X					480	469.00	1.00	97.71	0.554	9284.00	9071.24	97.71	97.71	97.71	95.47	11196.30	76.57
2	3.5	9	07:30	17:00		x				480	465.00	1.00	96.88	0.062	1040.90	1008.37	96.88	96.88	96.88	93.85	1255.31	75.51
3	3	6	07:30	17:00			x			480	478.00	1.00	99.58	0.142	2383.74	2373.80	99.58	99.58	99.58	99.17	2874.73	78.90
4	2.5	5	07:30	17:00				x		480	463.00	1.00	96.46	0.155	2594.75	2502.85	96.46	96.46	96.46	93.04	3129.21	74.97
5	0.5	5	07:30	17:00					x	480	475.00	1.00	98.96	0.086	1439.86	1424.86	98.96	98.96	98.96	97.93	1736.44	78.13

FUENTE: Elaboración Propia

PROYECTO 2: Mejoramiento de la sede central del tribunal del mef

TIPO: Losa aligerada convencional – Primer piso

Área: 179.00 M2

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																								
RESPONSABLE PROYECTO:											JEFE DEL PROYECTO:													
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA SEDE CENTRAL DEL TRIBUNAL FISCAL EL MEF											EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR													
TIPO DE LOSA: ALIGERADA CONVENCIONAL											EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Producto S/.	Productividad ad
N° de observación	cuadrilla	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %				
					1	2	3	4	5															
1	3	6	07:30	17:00	X					480	407.00	0.52	44.05	0.08	1452.64	1231.72	84.79	44.05	84.79	37.35	1743.17	58.48		
2	3	6	07:30	17:00	X					480	435.00	0.52	47.08	0.08	1452.64	1316.46	90.63	47.08	90.63	42.66	1743.17	67.59		
3	3	6	07:30	17:00	X					480	485.00	0.52	52.49	0.08	1433.78	1448.71	101.04	52.49	101.04	53.04	1720.53	81.24		
4	3	6	07:30	17:00	X					480	438.00	0.52	47.40	0.08	1433.78	1308.32	91.25	47.40	91.25	43.25	1720.53	68.49		
5	1	10	07:30	17:00		X				480	442.00	0.52	47.84	0.22	4207.00	3873.95	92.08	47.84	92.08	44.05	5048.40	69.68		
6	2.5	5	07:30	13:00			X			300	253.00	0.52	43.81	0.03	584.83	493.21	84.33	43.81	84.33	36.95	701.80	57.71		
7	2.5	5	07:30	17:00			X			480	448.00	0.52	48.48	0.06	1131.93	1056.47	93.33	48.48	93.33	45.25	1358.32	71.43		
8	1.5	3	07:30	17:00				X		480	418.00	0.52	45.24	0.07	1301.72	1133.58	87.08	45.24	87.08	39.39	1562.06	62.20		
9	1.5	3	07:30	17:00				X		480	459.00	0.52	49.68	0.07	1282.85	1226.73	95.63	49.68	95.63	47.50	1539.42	74.51		
10	0.5	5	07:30	17:00					X	480	449.00	0.52	48.59	0.24	4603.18	4305.89	93.54	48.59	93.54	45.45	5523.82	71.71		

FUENTE: Elaboración Propia

PROYECTO 2: Mejoramiento de la sede central del tribunal del mef

TIPO: Losa aligerada convencional – Segundo piso

Área: 177.55M2

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																							
RESPONSABLE PROYECTO:										JEFE DEL PROYECTO:													
PROYECTO:										EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR													
TIPO DE LOSA: ALIGERADA CONVENCIONAL										EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Producto S/.	Productividad
N° de observación	cuadrilla	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efektividad %			
					1	2	3	4	5														
1	3.5	7	07:30	17:00	X					480	401.00	0.52	43.40	0.08	1546.97	1292.36	83.54	43.40	83.54	36.26	1901.28	52.88	
2	3.5	7	07:30	17:00	X					480	430.00	0.52	46.54	0.08	1546.97	1385.83	89.58	46.54	89.58	41.69	1901.28	62.81	
3	3.5	7	07:30	17:00	X					480	385.00	0.52	41.67	0.08	1528.10	1225.67	80.21	41.67	80.21	33.42	1878.09	46.77	
4	3.5	7	07:30	17:00	X					480	428.00	0.52	46.32	0.08	1528.10	1362.56	89.17	46.32	89.17	41.30	1878.09	62.16	
5	1	10	07:30	17:00		X				480	437.00	0.52	47.29	0.22	4169.27	3795.78	91.04	47.29	91.04	43.06	5124.17	65.00	
6	2.5	5	07:30	13:00			X			300	247.00	0.52	42.77	0.03	509.37	419.38	82.33	42.77	82.33	35.21	626.03	50.72	
7	2.5	5	07:30	17:00			X			480	435.00	0.52	47.08	0.05	962.14	871.94	90.63	47.08	90.63	42.66	1182.50	64.38	
8	1.5	3	07:30	17:00				X		480	405.00	0.52	43.83	0.07	1320.58	1114.24	84.38	43.83	84.38	36.98	1623.04	54.34	
9	1.5	3	07:30	17:00				X		480	445.00	0.52	48.16	0.07	1301.72	1206.80	92.71	48.16	92.71	44.65	1599.85	67.43	
10	0.5	5	07:30	17:00					X	480	449.00	0.52	48.59	0.24	4452.26	4164.71	93.54	48.59	93.54	45.45	5471.97	68.61	

FUENTE: Elaboración Propia

PROYECTO 2: Mejoramiento de la sede central del tribunal del mef

TIPO: Prelosa – Primer piso

Área: 179.00 M2

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																						
RESPONSABLE PROYECTO:											JEFE DEL PROYECTO:											
PROYECTO: Edificio multifamiliar madre											EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR											
TIPO DE LOSA: PRELOSA					Actividad					EFICIENCIA				EFICACIA			EFECTIVIDAD				Productividad	
Nº de observación	CUADRILLA	Nº Trabajadores	H/inicio	H/final						Tiempo disponible	Tiempo trabajo	Factor	Eficiencia	Proporcional Avance	Avance programado	Avance real	Eficacia	Eficiencia	Eficacia	Efectividad		Producto
					1	2	3	4	4	(min.)	(min.)	K	%		S/.	S/.	%		%	S/.		
1	0.5	3	07:30	17:00	X					480	421.00	0.89	77.96	0.55	9692.85	8501.44	87.71	77.96	87.71	68.38	11631.42	63.18
2	2.5	8	07:30	17:00		X				480	435.00	0.89	80.56	0.07	1153.38	1045.25	90.63	80.56	90.63	73.00	1384.06	67.59
3	2.5	8	07:30	17:00		X				480	415.00	0.89	76.85	0.07	1153.38	997.19	86.46	76.85	86.46	66.44	1384.06	61.20
4	3	6	07:30	17:00			X			480	437.00	0.89	80.93	0.06	1046.09	952.38	91.04	80.93	91.04	73.68	1255.31	68.19
5	2.5	5	07:30	17:00				X		480	458.00	0.89	84.81	0.15	2628.97	2508.48	95.42	84.81	95.42	80.93	3154.77	74.24
6	0.5	5	07:30	13:00					X	300	269.00	0.89	79.70	0.10	1795.37	1609.85	89.67	79.70	89.67	71.47	2154.44	66.17

FUENTE: Elaboración Propia

PROYECTO 2: Mejoramiento de la sede central del tribunal del mef

TIPO: Prelosa – segundo piso

Área: 177.55M2

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																						
RESPONSABLE PROYECTO:											JEFE DEL PROYECTO:											
PROYECTO:											EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR											
TIPO DE LOSA: PRELOSA										EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Productividad
N° de observación	CUADRILLA	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	1	2	3	4	4	Tiempo disponible	Tiempo trabajo	Factor	Eficiencia	Proporcional Avance	Avance programado	Avance real	Eficacia	Eficiencia	Eficacia	Efectividad	Producto	
										(min.)	(min.)	K	%		S/.	S/.	%		%	S/.		
1	0.5	3	07:30	17:00	X					480	410.00	0.75	64.47	0.54	9507.72	8121.18	85.42	64.47	85.42	55.06	11537.20	57.94
2	2	6	07:30	17:00		X				480	434.00	0.75	68.24	0.05	786.40	711.03	90.42	68.24	90.42	61.70	954.26	65.79
3	2	6	07:30	17:00		X				480	402.00	0.75	63.21	0.05	786.40	658.61	83.75	63.21	83.75	52.94	954.26	55.11
4	2	6	07:30	17:00		X				480	411.00	0.75	64.62	0.05	786.40	673.35	85.63	64.62	85.63	55.33	954.26	58.28
5	3	6	07:30	17:00			X			480	425.00	0.75	66.82	0.06	1034.49	915.95	88.54	66.82	88.54	59.17	1255.31	62.95
6	2.5	5	07:30	17:00				X		480	436.00	0.75	68.55	0.15	2578.76	2342.37	90.83	68.55	90.83	62.27	3129.21	66.41
7	0.5	5	07:30	13:00					X	300	257.00	0.75	64.65	0.11	1998.11	1711.72	85.67	64.65	85.67	55.39	2424.62	58.35

FUENTE: Elaboración Propia

RESUMEN DE LOS SISTEMAS EMPLEADOS															
RESPONSABLE PROYECTO:				JEFE DEL PROYECTO:											
PROYECTO:				EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR											
TIPO DE LOSA:				ALIGERADA CONVENCIONAL				PRELOSA				ALVEOLAR			
N° de observación	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Eficiencia	Eficacia	Efectividad	Productividad	Eficiencia	Eficacia	Efectividad	Productividad	Eficiencia	Eficacia	Efectividad	Productividad
<b>PRIMER PISO</b>															
1	6	07:30	17:00	44.05	84.79	37.35	58.48	77.96	87.71	68.38	63.18	98.96	98.96	97.93	78.74
2	6	07:30	17:00	47.08	90.63	42.66	67.59	80.56	90.63	73.00	67.59	94.79	94.79	89.85	73.41
3	6	07:30	17:00	52.49	101.04	53.04	81.24	76.85	86.46	66.44	61.20	97.08	97.08	94.25	76.39
4	6	07:30	17:00	47.40	91.25	43.25	68.49	80.93	91.04	73.68	68.19	98.13	98.13	96.29	77.71
5	10	07:30	17:00	47.84	92.08	44.05	69.68	84.81	95.42	80.93	74.24	96.25	96.25	92.64	75.32
6	5	07:30	13:00	43.81	84.33	36.95	57.71	79.70	89.67	71.47	66.17				
7	5	07:30	17:00	48.48	93.33	45.25	71.43	64.47	85.42	55.06	57.94				
8	3	07:30	17:00	45.24	87.08	39.39	62.20								
9	3	07:30	17:00	49.68	95.63	47.50	74.51								
10	5	07:30	17:00	48.59	93.54	45.45	71.71								
<b>SEGUNDO PISO</b>															
1	7	07:30	17:00	43.40	83.54	36.26	52.88	68.24	90.42	61.70	65.79	97.71	97.71	95.47	76.57
2	7	07:30	17:00	46.54	89.58	41.69	62.81	63.21	83.75	52.94	55.11	96.88	96.88	93.85	75.51
3	7	07:30	17:00	41.67	80.21	33.42	46.77	64.62	85.63	55.33	58.28	99.58	99.58	99.17	78.90
4	7	07:30	17:00	46.32	89.17	41.30	62.16	66.82	88.54	59.17	62.95	96.46	96.46	93.04	74.97
5	10	07:30	17:00	47.29	91.04	43.06	65.00	68.55	90.83	62.27	66.41	98.96	98.96	97.93	78.13
6	5	07:30	13:00	42.77	82.33	35.21	50.72	64.65	85.67	55.39	58.35				
7	5	07:30	17:00	47.08	90.63	42.66	64.38								
8	3	07:30	17:00	43.83	84.38	36.98	54.34								
9	3	07:30	17:00	48.16	92.71	44.65	67.43								
10	5	07:30	17:00	48.59	93.54	45.45	68.61								

### ANEXO 5: Ficha de Registro Para Prelosa

PROYECTO 3: Universidad Nacional Agraria la Molina

TIPO: Prelosa – Primer Piso

Área: 315.48 m<sup>2</sup>

LUGAR: Av. Luis Macagno la Molina; Panamericana Nte. 26

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																								
RESPONSABLE PROYECTO:											JEFE DEL PROYECTO:													
PROYECTO: Universidad Nacional Agraria la Molina											EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR													
TIPO DE LOSA: PRELOSA											EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Producto S/.	Productividad
N° de observación	Fecha	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficiencia %	Eficiencia	Eficiencia	Efektividad %				
					1	2	3	4	4															
1	1	5	07:30	17:00	x					480	425.00	0.87	76.93	0.548	16168.73	14316.07	88.54	76.93	88.54	68.11	19402.48	64.47		
2	3	9	07:30	17:00		x				480	454.00	0.87	82.18	0.047	1386.63	1311.52	94.58	82.18	94.58	77.73	1663.95	73.13		
3	3	9	07:30	17:00		x				480	425.00	0.87	76.93	0.047	1386.63	1227.74	88.54	76.93	88.54	68.11	1663.95	64.47		
4	3	9	07:30	17:00		x				480	442.00	0.87	80.01	0.047	1386.63	1276.85	92.08	80.01	92.08	73.67	1663.95	69.68		
5	1	8	07:30	17:00			x			480	451.00	0.87	81.64	0.042	1243.81	1168.67	93.96	81.64	93.96	76.70	1492.58	72.28		
6	2	4	07:30	13:00				x		300	258.00	0.87	74.72	0.107	3156.79	2714.84	86.00	74.72	86.00	64.26	3788.15	60.47		
7	2	4	07:30	17:00				x		480	452.00	0.87	81.82	0.053	1563.64	1472.43	94.17	81.82	94.17	77.04	1876.37	72.57		
8	0.5	5	07:30	17:00					x	480	438.00	0.87	79.28	0.109	3222.18	2940.24	91.25	79.28	91.25	72.35	3866.62	68.49		

FUENTE: ELABORACION PROPIA

PROYECTO 3: Universidad Nacional Agraria la Molina

TIPO: Prelosa – Segundo Piso

Área: 315.48 m<sup>2</sup>

LUGAR: AV. Macagno la Molina; panamericana Nte.26

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																							
RESPONSABLE PROYECTO:											JEFE DEL PROYECTO:												
PROYECTO:											EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR												
TIPO DE LOSA: PRELOSA											EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD			Producto S/.	Productividad
N° de observación	Fecha	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %			
					1	2	3	4	4														
1	1	5	07:30	17:00	x					480	425.00	0.88	78.28	0.555	17083.24	15125.79	88.54	78.28	88.54	69.31	20499.89	64.47	
2	3	9	07:30	17:00		x				480	448.00	0.88	82.51	0.046	1416.40	1321.97	93.33	82.51	93.33	77.01	1699.68	71.43	
3	3	9	07:30	17:00		x				480	415.00	0.88	76.43	0.046	1416.40	1224.59	86.46	76.43	86.46	66.08	1699.68	61.20	
4	3	9	07:30	17:00		x				480	441.00	0.88	81.22	0.046	1416.40	1301.32	91.88	81.22	91.88	74.62	1699.68	69.39	
5	1	8	07:30	17:00			x			480	452.00	0.88	83.25	0.041	1250.50	1177.55	94.17	83.25	94.17	78.39	1500.60	72.57	
6	1.5	3	07:30	13:00				x		300	259.00	0.88	76.32	0.030	923.74	797.49	86.33	76.32	86.33	65.89	1108.49	61.00	
7	1.5	3	07:30	17:00				x		480	456.00	0.88	83.99	0.060	1847.48	1755.10	95.00	83.99	95.00	79.79	2216.97	73.68	
8	1.5	3	07:30	17:00				x		480	449.00	0.88	82.70	0.060	1847.48	1728.16	93.54	82.70	93.54	77.36	2216.97	71.71	
9	0.5	5	07:30	17:00					x	480	432.00	0.88	79.57	0.117	3590.16	3231.15	90.00	79.57	90.00	71.61	4308.19	66.67	

FUENTE: ELABORACION PROPIA

PROYECTO 3: Universidad Nacional Agraria la Molina

TIPO: Losa aligerada convencional – primer piso

Área: 315.48 M2

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																						
RESPONSABLE PROYECTO:										JEFE DEL PROYECTO:												
PROYECTO:										EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR												
TIPO DE LOSA: ALIGERADA CONVENCIONAL										EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD			Producto S/.	Productividad
N° de observación	cuadrilla	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporción al Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %		
					1	2	3	4	5													
1	3.5	7	07:30	17:00	X					480	408.00	0.57	48.44	0.05	1917.48	1629.86	85.00	48.44	85.00	41.17	2300.98	58.82
2	3.5	7	07:30	17:00	X					480	427.00	0.57	50.70	0.05	1917.48	1705.76	88.96	50.70	88.96	45.10	2300.98	65.11
3	3.5	7	07:30	17:00	X					480	490.00	0.57	58.18	0.05	1880.61	1919.79	102.08	58.18	102.08	59.39	2256.73	82.45
4	3.5	7	07:30	17:00	X					480	427.00	0.57	50.70	0.05	1880.61	1672.96	88.96	50.70	88.96	45.10	2256.73	65.11
5	3.5	7	07:30	17:00	X					480	439.00	0.57	52.12	0.05	1880.61	1719.97	91.46	52.12	91.46	47.67	2256.73	68.79
6	3.5	7	07:30	13:00	X					300	249.00	0.57	47.30	0.03	921.87	765.15	83.00	47.30	83.00	39.26	1106.24	55.42
7	1	9	07:30	17:00		X				480	445.00	0.57	52.83	0.10	3798.09	3521.15	92.71	52.83	92.71	48.98	4557.71	70.56
8	1	9	07:30	17:00		X				480	425.00	0.57	50.46	0.10	3798.09	3362.90	88.54	50.46	88.54	44.68	4557.71	64.47
9	3	6	07:30	17:00			X			480	435.00	0.57	51.65	0.03	1253.74	1136.20	90.63	51.65	90.63	46.80	1504.49	67.59
10	3	6	07:30	17:00			X			480	425.00	0.57	50.46	0.03	1216.87	1077.43	88.54	50.46	88.54	44.68	1460.24	64.47
11	4	7	07:30	17:00				X		480	427.00	0.57	50.70	0.15	5420.58	4822.06	88.96	50.70	88.96	45.10	6504.70	65.11
12	4	7	07:30	13:00				X		300	259.00	0.57	49.20	0.07	2691.85	2323.97	86.33	49.20	86.33	42.48	3230.22	61.00
13	1	8	07:30	17:00					X	480	442.00	0.57	52.48	0.23	8301.09	7643.92	92.08	52.48	92.08	48.32	9961.31	69.68

FUENTE: ELABORACION PROPIA

PROYECTO 3: Universidad Nacional Agraria la Molina

TIPO: Losa aligerada convencional – Segundo piso

Área: 315.48 M2

RESPONSABLE PROYECTO:					JEFE DEL PROYECTO:																	
PROYECTO:					EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR																	
TIPO DE LOSA: ALIGERADA CONVENCIONAL					EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Producto	Productividad				
N° de observación	Fecha	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporción al Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.			Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %
					1	2	3	4	5													
1	4	8	07:30	17:00	X					480	407.00	0.59	50.22	0.05	2050.01	1738.23	84.79	50.22	84.79	42.58	2460.01	58.48
2	4	8	07:30	17:00	X					480	427.00	0.59	52.68	0.05	2050.01	1823.65	88.96	52.68	88.96	46.87	2460.01	65.11
3	4	8	07:30	17:00	X					480	391.00	0.59	48.24	0.05	2050.01	1669.90	81.46	48.24	81.46	39.30	2460.01	52.69
4	4	8	07:30	17:00	X					480	435.00	0.59	53.67	0.05	2050.01	1857.82	90.63	53.67	90.63	48.64	2460.01	67.59
5	4	8	07:30	17:00	X					480	452.00	0.59	55.77	0.05	2050.01	1930.42	94.17	55.77	94.17	52.52	2460.01	72.57
6	4	8	07:30	13:00	X					300	256.00	0.59	50.54	0.03	949.08	809.88	85.33	50.54	85.33	43.13	1138.89	59.38
7	1	9	07:30	17:00		X				480	446.00	0.59	55.03	0.10	3796.31	3527.40	92.92	55.03	92.92	51.13	4555.57	70.85
8	1	9	07:30	17:00		X				480	416.00	0.59	51.33	0.10	3796.31	3290.13	86.67	51.33	86.67	44.48	4555.57	61.54
9	3	6	07:30	17:00			X			480	451.00	0.59	55.65	0.03	1100.93	1034.41	93.96	55.65	93.96	52.28	1321.12	72.28
10	3	6	07:30	17:00			X			480	447.00	0.59	55.15	0.03	1100.93	1025.24	93.13	55.15	93.13	51.36	1321.12	71.14
11	4	7	07:30	17:00				X		480	435.00	0.59	53.67	0.12	4441.68	4025.27	90.63	53.67	90.63	48.64	5330.02	67.59
12	4	7	07:30	13:00				X		300	262.00	0.59	51.72	0.06	2201.86	1922.96	87.33	51.72	87.33	45.17	2642.23	62.60
13	4	7	07:30	13:00				X		300	259.00	0.59	51.13	0.06	2201.86	1900.94	86.33	51.13	86.33	44.14	2642.23	61.00
14	0.5	7	07:30	17:00					X	480	441.00	0.59	54.41	0.21	8107.22	7448.51	91.88	54.41	91.88	49.99	9728.67	69.39

FUENTE: ELABORACION PROPIA

PROYECTO 3: Universidad Nacional Agraria la Molina

TIPO: Losa Alveolar – Primer piso

Área: 315.48 M2

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																						
RESPONSABLE PROYECTO:											JEFE DEL PROYECTO:											
PROYECTO: Universidad Nacional Agraria la Molina											EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR											
TIPO DE LOSA: ALVEOLAR					EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Producto S/.	Productividad				
N° de observación	Fecha	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.			Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %
					1	2	3	4	5													
1	1	5	07:30	17:00	x					480	475.00	1.00	98.96	0.57	16901.54	16725.49	98.96	98.96	98.96	97.93	20281.85	78.74
2	3	8	07:30	17:00		x				480	459.00	1.00	95.63	0.02	619.56	592.45	95.63	95.63	95.63	91.44	743.47	74.51
3	3	8	07:30	17:00		x				480	476.00	1.00	99.17	0.02	619.56	614.39	99.17	99.17	99.17	98.34	743.47	78.99
4	4	8	07:30	17:00			x			480	478.00	1.00	99.58	0.14	4194.42	4176.95	99.58	99.58	99.58	99.17	5033.31	79.50
5	2	4	07:30	17:00				x		480	469.00	1.00	97.71	0.11	3186.29	3113.28	97.71	97.71	97.71	95.47	3823.55	77.19
6	2	4	07:30	13:00				x		300	291.00	1.00	97.00	0.05	1563.64	1516.74	97.00	97.00	97.00	94.09	1876.37	76.29
7	0.5	5	07:30	17:00					X	480	467.00	1.00	97.29	0.08	2412.66	2347.32	97.29	97.29	97.29	94.66	2895.19	76.66

FUENTE: ELABORACION PROPIA

PROYECTO 3: Universidad Nacional Agraria la Molina

TIPO: Losa Alveolar – Segundo piso

Área: 315.48 M2

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD																							
RESPONSABLE PROYECTO:										JEFE DEL PROYECTO:													
PROYECTO: Universidad Nacional Agraria la Molina										EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR													
TIPO DE LOSA: ALVEOLAR										EFICIENCIA				EFICACIA				EFECTIVIDAD				Producto S/.	Productividad
N° de observación	Fecha	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Actividad					Tiempo disponible (min.)	Tiempo trabajo (min.)	Factor K	Eficiencia %	Proporcional Avance	Avance programado S/.	Avance real S/.	Eficacia %	Eficiencia	Eficacia	Efectividad %			
					1	2	3	4	5														
1	1	5	07:30	17:00	x					480	475.00	1.00	98.96	0.57	16578.47	16405.78	98.96	98.96	98.96	97.93	19894.17	78.74	
2	2.5	7	07:30	17:00		x				480	474.00	1.00	98.75	0.02	439.35	433.86	98.75	98.75	98.75	97.52	527.22	78.48	
3	2.5	7	07:30	17:00		x				480	477.00	1.00	99.38	0.01	410.06	407.50	99.38	99.38	99.38	98.75	492.08	79.25	
4	2.5	7	07:30	17:00		x				480	475.00	1.00	98.96	0.01	410.06	405.79	98.96	98.96	98.96	97.93	492.08	78.74	
5	4	8	07:30	17:00			x			480	472.00	1.00	98.33	0.15	4256.65	4185.70	98.33	98.33	98.33	96.69	5107.98	77.97	
6	2	4	07:30	17:00				x		480	469.00	1.00	97.71	0.11	3104.76	3033.61	97.71	97.71	97.71	95.47	3725.72	77.19	
7	2	4	07:30	13:00				x		300	283.00	1.00	94.33	0.05	1523.09	1436.78	94.33	94.33	94.33	88.99	1827.71	72.79	
8	0.5	5	07:30	17:00					X	480	469.00	1.00	97.71	0.09	2571.16	2512.24	97.71	97.71	97.71	95.47	3085.39	77.19	

FUENTE: ELABORACION PROPIA

RESUMEN DE LOS TRES SISTEMAS EMPLEADOS															
RESPONSABLE PROYECTO:				JEFE DEL PROYECTO:											
PROYECTO:				EDIFICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR											
TIPO DE LOSA:				ALIGERADA CONVENCIONAL				PRELOSA				ALVEOLAR			
N° de observación	N° Trabajadores	H/inicio	H/final	Eficiencia	Eficacia	Efectividad	Productividad	Eficiencia	Eficacia	Efectividad	Productividad	Eficiencia	Eficacia	Efectividad	Productividad
<b>PRIMER PISO</b>															
1	7	07:30	17:00	48.44	85.00	41.17	58.82	76.93	88.54	68.11	64.47	98.96	98.96	97.93	78.74
2	7	07:30	17:00	50.70	88.96	45.10	65.11	82.18	94.58	77.73	73.13	95.63	95.63	91.44	74.51
3	7	07:30	17:00	58.18	102.08	59.39	82.45	76.93	88.54	68.11	64.47	99.17	99.17	98.34	78.99
4	7	07:30	17:00	50.70	88.96	45.10	65.11	80.01	92.08	73.67	69.68	99.58	99.58	99.17	79.50
5	7	07:30	17:00	52.12	91.46	47.67	68.79	81.64	93.96	76.70	72.28	97.71	97.71	95.47	77.19
6	7	07:30	13:00	47.30	83.00	39.26	55.42	74.72	86.00	64.26	60.47	97.00	97.00	94.09	76.29
7	9	07:30	17:00	52.83	92.71	48.98	70.56	81.82	94.17	77.04	72.57	97.29	97.29	94.66	76.66
8	9	07:30	17:00	50.46	88.54	44.68	64.47	79.28	91.25	72.35	68.49				
9	6	07:30	17:00	51.65	90.63	46.80	67.59								
10	6	07:30	17:00	50.46	88.54	44.68	64.47								
11	7	07:30	17:00	50.70	88.96	45.10	65.11								
12	7	07:30	13:00	49.20	86.33	42.48	61.00								
13	8	07:30	17:00	52.48	92.08	48.32	69.68								
<b>SEGUNDO PISO</b>															
1	8	07:30	17:00	50.22	84.79	42.58	58.48	78.28	88.54	69.31	64.47	98.96	98.96	97.93	78.74
2	8	07:30	17:00	52.68	88.96	46.87	65.11	82.51	93.33	77.01	71.43	98.75	98.75	97.52	78.48
3	8	07:30	17:00	48.24	81.46	39.30	52.69	76.43	86.46	66.08	61.20	99.38	99.38	98.75	79.25
4	8	07:30	17:00	53.67	90.63	48.64	67.59	81.22	91.88	74.62	69.39	98.96	98.96	97.93	78.74
5	8	07:30	17:00	55.77	94.17	52.52	72.57	83.25	94.17	78.39	72.57	98.33	98.33	96.69	77.97
6	8	07:30	13:00	50.54	85.33	43.13	59.38	76.32	86.33	65.89	61.00	97.71	97.71	95.47	77.19
7	9	07:30	17:00	55.03	92.92	51.13	70.85	83.99	95.00	79.79	73.68	94.33	94.33	88.99	72.79
8	9	07:30	17:00	51.33	86.67	44.48	61.54	82.70	93.54	77.36	71.71	97.71	97.71	95.47	77.19
9	6	07:30	17:00	55.65	93.96	52.28	72.28	79.57	90.00	71.61	66.67				
10	6	07:30	17:00	55.15	93.13	51.36	71.14								
11	7	07:30	17:00	53.67	90.63	48.64	67.59								
12	7	07:30	13:00	51.72	87.33	45.17	62.60								
13	7	07:30	13:00	51.13	86.33	44.14	61.00								
14	7	07:30	17:00	54.41	91.88	49.99	69.39								

## ANEXO 9: Presupuesto "proyecto edificio multifamiliar madre"

### Proyecto 1 : Edificio multifamiliar madre – "losa aligerada"

S10

Página

1

#### Presupuesto

Presupuesto 0102004 PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE  
 Subpresupuesto 001 LOSA ALIGERADA  
 Cliente JHONNATAN CHRISTIAN FALCON Costo al 15/05/2017  
 Lugar LIMA - LIMA - MIRAFLORES

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				77,399.94
01.01	CONCRETO ARMADO				77,399.94
01.01.01	LOSAS ALIGERADAS				77,399.94
01.01.01.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	70.14	293.74	20,602.92
01.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE LOSA ALIGERADA	m2	800.00	32.24	25,792.00
01.01.01.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	3,302.02	3.85	12,712.78
01.01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA PARA TECHO ALIGERADO H=20 cm	und	6,676.00	2.74	18,292.24
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>77,399.94</b>

SON : SETENTISIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTINUEVE Y 94/100 NUEVOS SOLES

### Proyecto 1: Edificio multifamiliar madre – "Prelosa"

S10

Página

1

#### Presupuesto

Presupuesto 0102004 PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE  
 Subpresupuesto 002 PRELOSA  
 Cliente JHONNATAN CHRISTIAN FALCON Costo al 15/05/2017  
 Lugar LIMA - LIMA - MIRAFLORES

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				73,427.42
01.01	CONCRETO ARMADO				73,427.42
01.01.01	LOSAS ALIGERADAS				73,427.42
01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PRELOSA ALIGERADA DE CONCRETO	m2	800.00	54.15	43,320.00
01.01.01.02	CONCRETO EN PRELOSA f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	40.00	293.74	11,749.60
01.01.01.03	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE PRELOSAS	m2	800.00	10.03	8,024.00
01.01.01.04	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN PRELOSAS	kg	2,684.11	3.85	10,333.82
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>73,427.42</b>

SON : SETENTITRES MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE Y 42/100 NUEVOS SOLES

## Proyecto 1: Edificio multifamiliar madre – “Losa alveolar”

S10

Página

1

### Presupuesto

Presupuesto 0102004 PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE  
 Subpresupuesto 003 LOSA ALVEOLAR  
 Cliente JHONNATAN CHRISTIAN FALCON Costo al 15/05/2017  
 Lugar LIMA - LIMA - MIRAFLORES

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				70,042.90
01.01	CONCRETO ARMADO				70,042.90
01.01.01	LOSAS ALIGERADAS				70,042.90
01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSA ALVEOLAR ALIGERADA DE CONCRETO	m2	800.00	52.55	42,040.00
01.01.01.02	CONCRETO EN LOSA ALVEOLAR f'c=210 kg/cm2	m3	40.00	293.74	11,749.60
01.01.01.03	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE LOSA ALVEOLAR	m2	800.00	7.33	5,864.00
01.01.01.04	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSA ALVEOLAR	kg	2,698.52	3.85	10,389.30
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>70,042.90</b>

SON : SETENTA MIL CUARENTIDOS Y 90/100 NUEVOS SOLES

## Análisis de precio unitario: Edificio multifamiliar madre – “losa aligerada”

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE		Fecha presupuesto	15/05/2017	
Subpresupuesto	001	LOSA ALIGERADA				
Partida	01.01.01.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS Fc=210 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3		293.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	23.08	0.37
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	20.07	3.21
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	15.94	2.55
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.81	2.37
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.8000	19.83	15.86
<b>24.36</b>						
<b>Materiales</b>						
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	11.50	1.73
02190100100009	CONCRETO PREMEZCLADO C/ CEMENTO TIPO I FC = 210 Kg/cm2	m3		1.0500	220.00	231.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	33.00	34.65
<b>267.38</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.36	1.22
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.1600	4.90	0.78
<b>2.00</b>						
Partida	01.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE LOSA ALIGERADA				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		32.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	23.08	1.23
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	20.07	10.70
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.94	8.50
<b>20.43</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	3.80	0.38
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	4.50	0.90
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.1500	3.15	9.92
<b>11.20</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.43	0.61
<b>0.61</b>						
Partida	01.01.01.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		3.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	23.08	0.07
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.07	0.64
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51
<b>1.22</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0200	3.40	0.07
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
<b>2.49</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	0.5000	0.0160	2.80	0.04
0301440005	DOBLADORA	hh	0.5000	0.0160	3.48	0.06
<b>0.14</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE			Fecha presupuesto	15/05/2017
Subpresupuesto	001	LOSA ALIGERADA				
Partida	01.01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA PARA TECHO ALIGERADO H=20 cm				
Rendimiento	und/DIA	MO. 1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : und		2.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0005	23.08	0.01
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	20.07	0.10
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.0450	14.81	0.67
	<b>Materiales</b>					<b>0.78</b>
02160200070004	LADRILLO ARCILLA HUECO 15,15 X30 X30 cm	und		1.0500	1.85	1.94
	<b>Equipos</b>					<b>1.94</b>
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.78	0.02
						<b>0.02</b>

## Análisis de precio unitario: Edificio multifamiliar madre – “Prelosa”

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE			Fecha presupuesto	15/05/2017
Subpresupuesto	002	PRELOSA				
Partida	01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PRELOSA ALIGERADA DE CONCRETO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		54.15
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010007	OFICIAL 1º MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO	hh	1.0000	0.0200	15.94	0.32
01010300030005	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO	hh	4.0000	0.0800	14.81	1.18
	<b>Materiales</b>					<b>1.50</b>
0216060002	LOSA PRELOSA PREFABRICADA DE CONCRETO	m2		1.0000	50.30	50.30
	<b>Equipos</b>					<b>50.30</b>
0301210004	GRUA AUTOPROPULSORA DE BRAZO TELESCOPICO CON UNA CAPACIDAD DE ELEVACION DE 30t Y 27M de altura	hm	1.0000	0.0200	117.74	2.35
						<b>2.35</b>
Partida	01.01.01.02	CONCRETO EN PRELOSA f'c=210 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3		293.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	23.08	0.37
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	20.07	3.21
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	15.94	2.55
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.81	2.37
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.8000	19.83	15.86
	<b>Materiales</b>					<b>24.36</b>
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	11.50	1.73
02190100100009	CONCRETO PREMEZCLADO C/ CEMENTO TIPO I F'c = 210 Kg/cm2	m3		1.0500	220.00	231.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	33.00	34.65
	<b>Equipos</b>					<b>267.38</b>
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.36	1.22
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.1600	4.90	0.78
						<b>2.00</b>

Partida	01.01.01.03	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE PRELOSAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000			Costo unitario directo por : m2		10.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0200	23.08	0.46		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	20.07	4.01		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	15.94	3.19		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1000	14.81	1.48		
								9.14
	<b>Materiales</b>							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0100	4.50	0.05		
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0100	5.10	0.05		
								0.10
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.14	0.27		
03010300040004	PUNTALES S-2	día	13.3320	0.3333	1.57	0.52		
								0.79

Partida	01.01.01.04	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN PRELOSAS						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg		3.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	23.08	0.07		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.07	0.64		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51		
								1.22
	<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0200	3.40	0.07		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42		
								2.49
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04		
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	0.5000	0.0160	2.80	0.04		
0301440005	DOBLADORA	hh	0.5000	0.0160	3.48	0.06		
								0.14

## Análisis de precio unitario: Edificio multifamiliar madre – “Losa alveolar”

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE					
Subpresupuesto	003	LOSA ALVEOLAR			Fecha presupuesto	15/05/2017	
Partida	01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSA ALVEOLAR ALIGERADA DE CONCRETO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000			Costo unitario directo por : m2	52.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010007	OFICIAL 1° MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO	hh	1.0000	0.0200	15.94	0.32	
01010300030005	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO	hh	4.0000	0.0800	14.81	1.18	
							1.50
	<b>Materiales</b>						
02010500050004	LOSA ALVEOLAR PREFABRICADA DE CONCRETO PRETENSADO DE H= 0.20 CM	m2		1.0000	48.70	48.70	
							48.70
	<b>Equipos</b>						
0301210004	GRUA AUTOPROPULSORA DE BRAZO TELESCOPICO CON UNA CAPACIDAD DE ELEVACION DE 30t Y 27M de altura	hm	1.0000	0.0200	117.74	2.35	
							2.35

Partida	01.01.01.02	CONCRETO EN LOSA ALVEOLAR f'c=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo por : m3	293.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	23.08	0.37	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	20.07	3.21	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	15.94	2.55	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.81	2.37	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.8000	19.83	15.86	
						<b>24.36</b>	
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	11.50	1.73	
02190100100009	CONCRETO PREMEZCLADO C/ CEMENTO TIPO I F'c = 210 Kg/cm2	m3		1.0500	220.00	231.00	
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	33.00	34.65	
						<b>267.38</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.36	1.22	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.1600	4.90	0.78	
						<b>2.00</b>	
Partida	01.01.01.03	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE LOSA ALVEOLAR					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 55.0000	EQ. 55.0000			Costo unitario directo por : m2	7.33
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0145	23.08	0.33	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1455	20.07	2.92	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1455	15.94	2.32	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0727	14.81	1.08	
						<b>6.65</b>	
<b>Materiales</b>							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0100	4.50	0.05	
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0100	5.10	0.05	
						<b>0.10</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.65	0.20	
03010300040004	PUNTALES S-2	día	13.3320	0.2424	1.57	0.38	
						<b>0.58</b>	
Partida	01.01.01.04	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSA ALVEOLAR					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg	3.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	23.08	0.07	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.07	0.64	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51	
						<b>1.22</b>	
<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0200	3.40	0.07	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42	
						<b>2.49</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04	
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	0.5000	0.0160	2.80	0.04	
0301440005	DOBLADORA	hh	0.5000	0.0160	3.48	0.06	
						<b>0.14</b>	

ANEXO 10: Presupuesto "Proyecto sede central del tribunal fiscal del Mef de Lima"

**Proyecto 2 : Sede central del tribunal fiscal del Mef de Lima – "Losas aligerada"**

S10 Página 1

**Presupuesto**

Presupuesto 0102006 PROYECTO 2 - SEDE CENTRAL DEL TRIBUNAL FISCAL DEL MEF  
 Subpresupuesto 001 LOSA ALIGERADA  
 Cliente JHONNATAN CHRISTIAN FALCON Costo al 15/05/2017  
 Lugar LIMA - LIMA - MIRAFLORES

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				33,954.04
01.01	CONCRETO ARMADO				33,954.04
01.01.01	LOSAS ALIGERADAS				33,954.04
01.01.01.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	31.20	293.74	9,164.69
01.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE LOSA ALIGERADA	m <sup>2</sup>	356.55	32.24	11,495.17
01.01.01.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	1,339.32	3.85	5,156.38
01.01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA PARA TECHO ALIGERADO H=20 cm	und	2,970.00	2.74	8,137.80
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>33,954.04</b>

SON : TRENTITRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTICUATRO Y 04/100 NUEVOS SOLES

**Proyecto 2: Sede central del tribunal fiscal del Mef de Lima – "Prelosa"**

S10 Página 1

**Presupuesto**

Presupuesto 0102006 PROYECTO 2 - SEDE CENTRAL DEL TRIBUNAL FISCAL DEL MEF  
 Subpresupuesto 002 PRELOSA  
 Cliente JHONNATAN CHRISTIAN FALCON Costo al 15/05/2017  
 Lugar LIMA - LIMA - MIRAFLORES

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				32,726.44
01.01	CONCRETO ARMADO				32,726.44
01.01.01	PRELOSAS DE CONCRETO				32,726.44
01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PRELOSA ALIGERADA DE CONCRETO	m <sup>2</sup>	356.55	54.15	19,307.18
01.01.01.02	CONCRETO EN PRELOSA $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	17.83	293.74	5,237.38
01.01.01.03	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE PRELOSAS	m <sup>2</sup>	356.55	10.03	3,576.20
01.01.01.04	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN PRELOSAS	kg	1,196.28	3.85	4,605.68
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>32,726.44</b>

SON : TRENTIDOS MIL SETECIENTOS VEINTISEIS Y 44/100 NUEVOS SOLES

## Proyecto: Sede central del tribunal fiscal del Mef de Lima – “Losa alveolar”

S10

Página

1

### Presupuesto

Presupuesto 0102006 PROYECTO 2 - SEDE CENTRAL DEL TRIBUNAL FISCAL DEL MEF  
Subpresupuesto 003 LOSA ALVEOLAR  
Cliente JHONNATAN CHRISTIAN FALCON Costo al 15/05/2017  
Lugar LIMA - LIMA - MIRAFLORES

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				31,217.99
01.01	CONCRETO ARMADO				31,217.99
01.01.01	LOSA ALVEOLAR				31,217.99
01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSA ALVEOLAR ALIGERADA DE CONCRETO	m2	356.55	52.55	18,736.70
01.01.01.02	CONCRETO EN LOSA ALVEOLAR f'c=210 kg/cm2	m3	17.83	293.74	5,237.38
01.01.01.03	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE LOSA ALVEOLAR	m2	356.55	7.33	2,613.51
01.01.01.04	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSA ALVEOLAR	kg	1,202.70	3.85	4,630.40
	COSTO DIRECTO				31,217.99

SON : TRENTIUN MIL DOSCIENTOS DIECISIETE Y 99/100 NUEVOS SOLES

## Análisis de precio unitario: Sede central del tribunal fiscal del Mef de Lima – “Losa aligerada”

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE					
Subpresupuesto	001	LOSA ALIGERADA					Fecha presupuesto 15/05/2017
Partida	01.01.01.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS f'c=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo por : m3	293.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	23.08	0.37	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	20.07	3.21	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	15.94	2.55	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.81	2.37	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.8000	19.83	15.86	
							24.36
	<b>Materiales</b>						
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	11.50	1.73	
02190100100009	CONCRETO PREMEZCLADO C/ CEMENTO TIPO I F'c = 210 Kg/cm2	m3		1.0500	220.00	231.00	
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	33.00	34.65	
							267.38
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.36	1.22	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.1600	4.90	0.78	
							2.00
Partida	01.01.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL DE LOSA ALIGERADA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m2	32.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	23.08	1.23	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	20.07	10.70	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.94	8.50	
							20.43
	<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	3.80	0.38	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	4.50	0.90	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.1500	3.15	9.92	
							11.20
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.43	0.61	
							0.61
Partida	01.01.01.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg	3.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	23.08	0.07	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.07	0.64	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51	
							1.22
	<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0200	3.40	0.07	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42	
							2.49
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04	
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	0.5000	0.0160	2.80	0.04	
0301440005	DOBLADORA	hh	0.5000	0.0160	3.48	0.06	
							0.14

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE			Fecha presupuesto	15/05/2017
Subpresupuesto	001	LOSA ALIGERADA				
Partida	01.01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA PARA TECHO ALIGERADO H=20 cm				
Rendimiento	und/DIA	MO. 1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : und		2.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0005	23.08	0.01
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	20.07	0.10
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.0450	14.81	0.67
						0.78
	<b>Materiales</b>					
02160200070004	LADRILLO ARCILLA HUECO 15,15 X30 X30 cm	und		1.0500	1.85	1.94
						1.94
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.78	0.02
						0.02

### Análisis de precio unitario: Sede central del tribunal fiscal del Mef de Lima – “Prelosa”

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE			Fecha presupuesto	15/05/2017
Subpresupuesto	002	PRELOSA				
Partida	01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PRELOSA ALIGERADA DE CONCRETO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		54.15
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010007	OFICIAL 1º MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO	hh	1.0000	0.0200	15.94	0.32
01010300030005	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO	hh	4.0000	0.0800	14.81	1.18
						1.50
	<b>Materiales</b>					
0216060002	LOSA PRELOSA PREFABRICADA DE CONCRETO	m2		1.0000	50.30	50.30
						50.30
	<b>Equipos</b>					
0301210004	GRUA AUTOPROPULSORA DE BRAZO TELESCOPICO CON UNA CAPACIDAD DE ELEVACION DE 30t Y 27M de altura	hm	1.0000	0.0200	117.74	2.35
						2.35
Partida	01.01.01.02	CONCRETO EN PRELOSA f'c=210 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3		293.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	23.08	0.37
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	20.07	3.21
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	15.94	2.55
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.81	2.37
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.8000	19.83	15.86
						24.36
	<b>Materiales</b>					
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	11.50	1.73
02190100100009	CONCRETO PREMEZCLADO C/ CEMENTO TIPO I F'c = 210 Kg/cm2	m3		1.0500	220.00	231.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	33.00	34.65
						267.38
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.36	1.22
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.1600	4.90	0.78
						2.00

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102006	PROYECTO 2 - SEDE CENTRAL DEL TRIBUNAL FISCAL DEL MEF					
Subpresupuesto	002	PRELOSA				Fecha presupuesto	15/05/2017
Partida	01.01.01.04	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN PRELOSAS					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg	3.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0032	23.08	0.07
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	20.07	0.64
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51
							1.22
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.0200	3.40	0.07
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0500	2.30	2.42
							2.49
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.22	0.04
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO		hm	0.5000	0.0160	2.80	0.04
0301440005	DOBLADORA		hh	0.5000	0.0160	3.48	0.06
							0.14

### Análisis de precio unitario: Sede central del tribunal fiscal del Mef de Lima – “Losa alveolar”

S10

Página : 1

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE					
Subpresupuesto	003	LOSA ALVEOLAR				Fecha presupuesto	15/05/2017
Partida	01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSA ALVEOLAR ALIGERADA DE CONCRETO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000			Costo unitario directo por : m2	52.55
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010007	OFICIAL 1° MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO		hh	1.0000	0.0200	15.94	0.32
01010300030005	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO		hh	4.0000	0.0800	14.81	1.18
							1.50
	Materiales						
02010500050004	LOSA ALVEOLAR PREFABRICADA DE CONCRETO PRETENSADO DE H= 0.20 CM		m2		1.0000	48.70	48.70
							48.70
	Equipos						
0301210004	GRUA AUTOPROPULSORA DE BRAZO TELESCOPICO CON UNA CAPACIDAD DE ELEVACION DE 30t Y 27M de altura		hm	1.0000	0.0200	117.74	2.35
							2.35
Partida	01.01.01.02	CONCRETO EN LOSA ALVEOLAR f'c=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo por : m3	293.74
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0160	23.08	0.37
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.1600	20.07	3.21
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.1600	15.94	2.55
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.1600	14.81	2.37
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	5.0000	0.8000	19.83	15.86
							24.36
	Materiales						
0201030001	GASOLINA		gal		0.1500	11.50	1.73
02190100100009	CONCRETO PREMEZCLADO C/ CEMENTO TIPO I F'c = 210 Kg/cm2		m3		1.0500	220.00	231.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO		m3		1.0500	33.00	34.65
							267.38
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	24.36	1.22
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50*		hm	1.0000	0.1600	4.90	0.78
							2.00

Partida	01.01.01.03	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE LOSA ALVEOLAR						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 55.0000	EQ. 55.0000	Costo unitario directo por : m2			7.33	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0145	23.08	0.33		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1455	20.07	2.92		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1455	15.94	2.32		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0727	14.81	1.08		
<b>6.65</b>								
<b>Materiales</b>								
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0100	4.50	0.05		
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0100	5.10	0.05		
<b>0.10</b>								
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.65	0.20		
03010300040004	PUNTALES S-2	día	13.3320	0.2424	1.57	0.38		
<b>0.58</b>								

Partida	01.01.01.04	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN LOSA ALVEOLAR						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			3.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	23.08	0.07		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.07	0.64		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51		
<b>1.22</b>								
<b>Materiales</b>								
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0200	3.40	0.07		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42		
<b>2.49</b>								
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04		
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	0.5000	0.0160	2.80	0.04		
0301440005	DOBLADORA	hh	0.5000	0.0160	3.48	0.06		
<b>0.14</b>								

## ANEXO 11: Presupuesto "Universidad Nacional agraria la Molina"

### Proyecto 3 : Universidad Nacional agraria la Molina – "Losa aligerada"

S10

Página

1

#### Presupuesto

Presupuesto 0102005 PROYECTO 3 - UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
 Subpresupuesto 001 LOSA ALIGERADA  
 Cliente JHONNATAN CHRISTIAN FALCON Costo al 15/05/2017  
 Lugar LIMA - LIMA - MIRAFLORES

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				68,195.13
01.01	CONCRETO ARMADO				68,195.13
01.01.01	LOSAS ALIGERADAS				68,195.13
01.01.01.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	55.86	293.74	16,408.32
01.01.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL DE LOSA ALIGERADA	m <sup>2</sup>	638.46	32.24	20,583.95
01.01.01.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	4,319.88	3.85	16,631.54
01.01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA PARA TECHO ALIGERADO H=20 cm	und	5,318.00	2.74	14,571.32
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>68,195.13</b>

SON : SESENTIOCHO MIL CIENTO NOVENTICINCO Y 13/100 NUEVOS SOLES

### Proyecto 3 : Universidad Nacional agraria la Molina – "Prelosa"

S10

Página

1

#### Presupuesto

Presupuesto 0102005 PROYECTO 3 - UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
 Subpresupuesto 002 PRELOSA  
 Cliente JHONNATAN CHRISTIAN FALCON Costo al 15/05/2017  
 Lugar LIMA - LIMA - MIRAFLORES

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				58,599.70
01.01	CONCRETO ARMADO				58,599.70
01.01.01	PRELOSAS DE CONCRETO				58,599.70
01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PRELOSA ALIGERADA DE CONCRETO	m <sup>2</sup>	638.46	54.15	34,572.61
01.01.01.02	CONCRETO EN PRELOSA $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	31.92	293.74	9,376.18
01.01.01.03	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE PRELOSAS	m <sup>2</sup>	638.46	10.03	6,403.75
01.01.01.04	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN PRELOSAS	kg	2,142.12	3.85	8,247.16
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>58,599.70</b>

SON : CINCUENTIOCHO MIL QUINIENTOS NOVENTINUEVE Y 70/100 NUEVOS SOLES

## Proyecto 3 : Universidad Nacional agraria la Molina – “Losa alveolar”

S10

Página

1

### Presupuesto

Presupuesto 0102005 PROYECTO 3 - UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
Subpresupuesto 003 LOSA ALVEOLAR  
Cliente JHONNATAN CHRISTIAN FALCON Costo al 15/05/2017  
Lugar LIMA - LIMA - MIRAFLORES

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				56,192.34
01.01	CONCRETO ARMADO				56,192.34
01.01.01	LOSA ALVEOLAR				56,192.34
01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSA ALVEOLAR ALIGERADA DE CONCRETO	m2	638.46	52.55	33,551.07
01.01.01.02	CONCRETO EN LOSA ALVEOLAR $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	32.92	293.74	9,669.92
01.01.01.03	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE LOSA ALVEOLAR	m2	638.46	7.33	4,679.91
01.01.01.04	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN LOSA ALVEOLAR	kg	2,153.62	3.85	8,291.44
	COSTO DIRECTO				56,192.34

SON : CINCUENTISEIS MIL CIENTO NOVENTIDOS Y 34/100 NUEVOS SOLES

## Análisis de precio unitario: Universidad Nacional agraria la Molina – “Losa aligerada”

S10

Página : 1

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102005 PROYECTO 3 - UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			Fecha presupuesto	15/05/2017		
Subpresupuesto	001 LOSA ALIGERADA						
Partida	01.01.01.01 CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3			293.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	23.08	0.37	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	20.07	3.21	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	15.94	2.55	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.81	2.37	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.8000	19.83	15.86	
<b>24.36</b>							
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	11.50	1.73	
02190100100009	CONCRETO PREMEZCLADO C/ CEMENTO TIPO I $f_c = 210$ Kg/cm <sup>2</sup>	m3		1.0500	220.00	231.00	
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	33.00	34.65	
<b>267.38</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.36	1.22	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.1600	4.90	0.78	
<b>2.00</b>							
Partida	01.01.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE LOSA ALIGERADA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			32.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	23.08	1.23	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	20.07	10.70	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.94	8.50	
<b>20.43</b>							
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	3.80	0.38	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	4.50	0.90	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.1500	3.15	9.92	
<b>11.20</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.43	0.61	
<b>0.61</b>							
Partida	01.01.01.03 ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			3.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	23.08	0.07	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.07	0.64	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51	
<b>1.22</b>							
<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0200	3.40	0.07	
0204030001	ACERO CORRUGADO $f_y = 4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42	
<b>2.49</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04	
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	0.5000	0.0160	2.80	0.04	
0301440005	DOBLADORA	hh	0.5000	0.0160	3.48	0.06	
<b>0.14</b>							

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE			Fecha presupuesto	15/05/2017
Subpresupuesto	001	LOSA ALIGERADA				
Partida	01.01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA PARA TECHO ALIGERADO H=20 cm				
Rendimiento	und/DIA	MO. 1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : und		2.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0005	23.08	0.01
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	20.07	0.10
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.0450	14.81	0.67
						0.78
	<b>Materiales</b>					
02160200070004	LADRILLO ARCILLA HUECO 15,15 X30 X30 cm	und		1.0500	1.85	1.94
						1.94
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.78	0.02
						0.02

## Análisis de precio unitario: Universidad Nacional agraria la Molina – “Prelosa”

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE			Fecha presupuesto	15/05/2017
Subpresupuesto	002	PRELOSA				
Partida	01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PRELOSA ALIGERADA DE CONCRETO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		54.15
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010007	OFICIAL 1º MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO	hh	1.0000	0.0200	15.94	0.32
01010300030005	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO	hh	4.0000	0.0800	14.81	1.18
						1.50
	<b>Materiales</b>					
0216060002	LOSA PRELOSA PREFABRICADA DE CONCRETO	m2		1.0000	50.30	50.30
						50.30
	<b>Equipos</b>					
0301210004	GRUA AUTOPROPULSORA DE BRAZO TELESCOPICO CON UNA CAPACIDAD DE ELEVACION DE 30t Y 27M de altura	hm	1.0000	0.0200	117.74	2.35
						2.35
Partida	01.01.01.02	CONCRETO EN PRELOSA f'c=210 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3		293.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	23.08	0.37
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	20.07	3.21
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	15.94	2.55
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.81	2.37
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.8000	19.83	15.86
						24.36
	<b>Materiales</b>					
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	11.50	1.73
02190100100009	CONCRETO PREMEZCLADO C/ CEMENTO TIPO I F'c = 210 Kg/cm2	m3		1.0500	220.00	231.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	33.00	34.65
						267.38
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.36	1.22
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.1600	4.90	0.78
						2.00

Partida	01.01.01.03	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE PRELOSAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000			Costo unitario directo por : m2		10.03
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0200	23.08	0.46
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.2000	20.07	4.01
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	0.2000	15.94	3.19
0101010005	PEON			hh	0.5000	0.1000	14.81	1.48
								9.14
	<b>Materiales</b>							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"			kg		0.0100	4.50	0.05
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"			kg		0.0100	5.10	0.05
								0.10
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	9.14	0.27
03010300040004	PUNTALES S-2			día	13.3320	0.3333	1.57	0.52
								0.79

Partida	01.01.01.04	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN PRELOSAS						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo por : kg		3.85
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0032	23.08	0.07
0101010003	OPERARIO			hh	1.0000	0.0320	20.07	0.64
0101010004	OFICIAL			hh	1.0000	0.0320	15.94	0.51
								1.22
	<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16			kg		0.0200	3.40	0.07
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60			kg		1.0500	2.30	2.42
								2.49
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	1.22	0.04
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO			hm	0.5000	0.0160	2.80	0.04
0301440005	DOBLADORA			hh	0.5000	0.0160	3.48	0.06
								0.14

## Análisis de precio unitario: Universidad Nacional agraria la Molina – “Losa alveolar”

S10

Página : 1

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	PROYECTO 1 - EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE						
Subpresupuesto	003	LOSA ALVEOLAR				Fecha presupuesto	15/05/2017	
Partida	01.01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSA ALVEOLAR ALIGERADA DE CONCRETO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000			Costo unitario directo por : m2		52.55
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010007	OFICIAL 1° MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO			hh	1.0000	0.0200	15.94	0.32
01010300030005	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO			hh	4.0000	0.0800	14.81	1.18
								1.50
	<b>Materiales</b>							
02010500050004	LOSA ALVEOLAR PREFABRICADA DE CONCRETO PRETENSADO DE H= 0.20 CM			m2		1.0000	48.70	48.70
								48.70
	<b>Equipos</b>							
0301210004	GRUA AUTOPROPULSORA DE BRAZO TELESCOPICO CON UNA CAPACIDAD DE ELEVACION DE 30t Y 27M de altura			hm	1.0000	0.0200	117.74	2.35
								2.35

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102005 PROYECTO 3 - UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			Fecha presupuesto	15/05/2017		
Subpresupuesto	003 LOSA ALVEOLAR						
Partida	01.01.01.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSA ALVEOLAR ALIGERADA DE CONCRETO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2			52.55
Codigo	Descripcion Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010007	OFICIAL 1º MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO	hh	1.0000	0.0200	15.94	0.32	
01010300030005	AYUDANTE MONTADOR DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO	hh	4.0000	0.0800	14.81	1.18	
						1.50	
<b>Materiales</b>							
02010500050004	LOSA ALVEOLAR PREFABRICADA DE CONCRETO PRETENSADO DE H= 0.20 CM	m2		1.0000	48.70	48.70	
						48.70	
<b>Equipos</b>							
0301210004	GRUA AUTOPROPULSORA DE BRAZO TELESCOPICO CON UNA CAPACIDAD DE ELEVACION DE 30T Y 27M de altura	hm	1.0000	0.0200	117.74	2.35	
						2.35	
Partida	01.01.01.02 CONCRETO EN LOSA ALVEOLAR f'c=210 kg/cm2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3			293.74
Codigo	Descripcion Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	23.08	0.37	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	20.07	3.21	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	15.94	2.55	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.81	2.37	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	5.0000	0.8000	19.63	15.86	
						24.36	
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	11.50	1.73	
02190100100009	CONCRETO PREMEZCLADO C/ CEMENTO TIPO I FC = 210 Kg/cm2	m3		1.0500	220.00	231.00	
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0500	33.00	34.65	
						267.38	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.36	1.22	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50'	hm	1.0000	0.1600	4.90	0.78	
						2.00	
Partida	01.01.01.03 APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE LOSA ALVEOLAR						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 55.0000	EQ. 55.0000	Costo unitario directo por : m2			7.33
Codigo	Descripcion Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0145	23.08	0.33	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1455	20.07	2.92	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1455	15.94	2.32	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0727	14.81	1.08	
						6.65	
<b>Materiales</b>							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0100	4.50	0.05	
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0100	5.10	0.05	
						0.10	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.65	0.20	
03010300040004	PUNTALES S-2	dia	13.3320	0.2424	1.57	0.38	
						0.58	

ANEXO 12: Cuadrilla observada en obra del proyecto Edificio multifamiliar madre

PROYECTO 1 – EDIFICIO MULTIFAMILIAR MADRE

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES			METRADOS (MA)			RENDIMIENTOS (RC)							PROGRAMADO						
Nº	Partida	Actividad	Simbolo	Unidad	Metrado	Rend/día	CUADRILLA				DU=MA/RC	cuadrilla	días	oper. Equipo Liviano	Capataz	Operario	Oficial	Peon	
							oper. Equipo Liviano	Capataz	Operario	Oficial									Peon
		<b>ESTRUCTURA</b>																	
	<b>02</b>	<b>PRIMER NIVEL</b>																	
	02.01.04	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>																	
10	02.01.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSAS ALIGERADAS	A	m3	35.07	50.00	1	0.1	2	1	5	0.70	1	0.70	1.00	0.10	2	1	5
11	02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS	B	m2	400.00	15.00	0	0.1	1	1	0	26.67	4	6.67	0.00	0.40	4	4	0
12	02.01.04.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg /cm2	C	kg	1,651.01	280.00	0	0.1	1	1	0	5.90	2	2.95	0.00	0.20	2	2	0
13	02.01.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15CM P/PARA LOSAS	D	und	3,338.00	1,600.00	0	0.1	1	0	9	2.09	1	2.09	0.00	0.10	1	0	9
13	02.01.04.05	INSTALACIÓN DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	E	m	360.00	40.00	0		1			9.00	3	3.00	0.00	0.00	3	0	3
	<b>02.02</b>	<b>LOSA ALVEOLAR</b>																	
14	02.02.01	SUMINISTRO E INTALACION DE LOSA ALVEOLAR	F	m2	400.00	400.00				1	4	1.00	1	1.00	0.00	0.00	0	1	4
15	02.02.02	REFUERZO DE APUNTALAMIENTO PARA SOPO	G	m2	400.00	55.00		0.1	1	1	1	7.27	2.5	2.91	0.00	0.25	2.5	2.5	2.5
15	02.02.02	INSTALACION DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	G	m2	360.00	40.00		0.1	1	1	0	9.00	3	3.00	0.00	0.30	3	3	0
16	02.02.03	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	H	kg	1,349.26	250.00		0.1	1	1	0	5.40	2	2.70	0.00	0.20	2	2	0
	02.02.04	VACIADO DE CONCRETO	I	m3	20.00	50.00	1	0.1	2	1	5	0.40	0.5	0.80	0.50	0.05	1	0.5	2.5
	<b>02.02</b>	<b>LOSA PRELOSA</b>																	
19	02.02.01	SUMINISTRO E INTALACION DE LOSA PRELOSA	J	kg	400.00	400.00				1	4	1.00	1	1.00	0.00	0.00	0	1	4
17	02.02.02	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE	K	m3	400.00	40.00		0.1	1	1	1	10.00	2.5	4.00	0.00	0.25	2.5	2.5	2.5
17	02.02.02	INSTALACIÓN DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	K	m3	360.00	40.00		0.1	1	1	0	9.00	3	3.00	0.00	0.30	3	3	0
18	02.02.03	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	L	kg	1,342.06	250.00		0.1	1	1	0	5.37	2	2.68	0.00	0.20	2	2	0
19	02.02.04	VACIADO DE CONCRETO	M	m3	20.00	50.00	1	0.1	2	1	5	0.40	0.5	0.80	0.50	0.05	1	0.5	2.5
	<b>03</b>	<b>SEGUNDO NIVEL</b>																	
		<b>LOSAS ALIGERADAS</b>																	
10	02.01.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSAS ALIGERADAS	A	m3	35.07	50.00			4	4	10	0.70	1	0.70			4	1	10
11	02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS	B	m2	400.00	13.00		0.1	1	1	0	30.77	4	7.69		30.77	4	4	0
12	02.01.04.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg /cm2	C	kg	1,651.01	225.00		0.1	1	1	0	7.34	2	3.67		7.34	2	2	0
13	02.01.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15CM P/PARA LOSAS	D	und	3,338.00	1,350.00		0.1	1	0	10	2.47	1	2.00		2.47	1	0	10
13	02.01.04.05	INSTALACIÓN DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	E	m	340.00	40.00			1			8.50	3	2.83		0.00	3	0	3
	<b>02.02</b>	<b>LOSA ALVEOLAR</b>																	
14	02.02.01	SUMINISTRO E INTALACION DE LOSA ALVEOLAR	F	M2	400.00	400.00		0.1			6	1.00	1	1.00	0.00	0.10	0	0	6
15	02.02.02	REFUERZO DE APUNTALAMIENTO PARA SOPO	G	m2	400.00	50.00		0.1	1	1	0.5	8.00	2	4.00	0.00	0.20	2	2	1
15	02.02.02	INSTALACION DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	G	M	340.00	40.00		1	1	1	0	8.50	3	2.83	0.00	3.00	3	3	0
16	02.02.03	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	H	kg	1,349.26	225.00		0.1	1	1	0	6.00	2	3.00	0.00	0.20	2	2	0
	02.02.04	VACIADO DE CONCRETO	I	M3	20.00	50.00	1	0.1	2	1	5	0.40	0.5	0.80	0.50	0.05	1	0.5	2.5
	<b>02.02</b>	<b>LOSA PRELOSA</b>																	
19	02.02.01	SUMINISTRO E INTALACION DE LOSA ALVEOLAR	J	M2	400.00	400.00		0.1			6	1.00	1	1.00	0.00	0.10	0	0	6
17	02.02.02	APUNTALAMIENTO Y DESANPUTALAMIENTO D	K	M2	400.00	35.00		0.1	1	1	0.5	11.43	2.5	4.57	0.00	0.25	2.5	2.5	1.25
17	02.02.02	INSTALACION DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	K	M	340.00	40.00		1	1	1	0	8.50	3	2.83	0.00	3.00	3	3	0
18	02.02.03	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	L	KG	1,342.06	225.00		0.1	1	1	0	5.96	2	2.98	0.00	0.20	2	2	0
19	02.02.04	VACIADO DE CONCRETO	M	M3	20.00	50.00	1	0.1	2	1	5	0.40	0.5	0.80	0.50	0.05	1	0.5	2.5

ANEXO 13: Cuadrilla observada en obra del proyecto Sede Central del Tribunal Fiscal del Mef de Lima

PROYECTO 2 – Sede central del tribunal fiscal del Mef de Lima

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES			METRADOS (MA)			RENDIMIENTOS (RC)						PROGRAMADO							
Nº	Partida	Actividad	Simbolo	Unidad	Metrado	Rend/día	oper. Equipo Liviano	Capataz	Operario	Oficial	Peon	DU=MA/RC	cuadrilla	días	oper. Equipo Liviano	Capataz	Operario	Oficial	Peon
<b>ESTRUCTURA</b>																			
<b>02 PRIMER NIVEL</b>																			
<b>LOSAS ALIGERADAS</b>																			
10	02.01.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSAS ALIGERADAS	A	m3	15.66	50.00	1	0.1	2	1	5	0.31	0.5	0.63	0.50	0.05	1	0.5	2.5
11	02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS	B	m2	179.00	15.00	0	0.1	1	1	0	11.93	3	3.98	0.00	0.30	3	3	0
12	02.01.04.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg /cm2	C	kg	669.66	300.00	0	0.1	1	1	0	2.23	1.5	1.49	0.00	0.15	1.5	1.5	0
13	02.01.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15CM P/PARA LOSAS	D	und	1,491.00	1,600.00	0	0.1	1	0	9	0.93	1	0.93	0.00	0.10	1	0	9
13	02.01.04.05	INSTALACIÓN DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	E	m	200.00	40.00	0		1		1	5.00	2.5	2.00	0.00	0.00	2.5	0	2.5
<b>02.02 LOSA ALVEOLAR</b>																			
14	02.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSA ALVEOLAR	F	m2	179.00	400.00				1	4	0.45	0.5	0.90	0.00	0.00	0	0.5	2
15	02.02.02	REFUERZO DE APUNTALAMIENTO PARA SOPO	G	m2	179.00	55.00		0.1	1	1	1	3.25	3.5	0.93	0.00	0.35	3.5	3.5	3.5
15	02.02.02	INSTALACIÓN DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	G	m2	120.00	40.00		0.1	1	1	0	3.00	3	1.00	0.00	0.30	3	3	0
16	02.02.03	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	H	kg	603.79	250.00		0.1	1	1	0	2.42	2.5	0.97	0.00	0.25	2.5	2.5	0
	02.02.04	VACIADO DE CONCRETO	I	m3	8.95	50.00	1	0.1	2	1	5	0.18	0.5	0.36	0.50	0.05	1	0.5	2.5
<b>02.02 LOSA PRELOSA</b>																			
18	02.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSA PRELOSA	J	kg	179.00	400.00				1	4	0.45	0.5	0.90	0.00	0.00	0	0.5	2
17	02.02.02	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE	K	m3	179.00	40.00		0.1	1	1	1	4.48	2.5	1.79	0.00	0.25	2.5	2.5	2.5
17	02.02.02	INSTALACIÓN DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	K	m3	120.00	40.00		0.1	1	1	0	3.00	3	1.00	0.00	0.30	3	3	0
18	02.02.03	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	L	kg	600.57	250.00		0.1	1	1	0	2.40	2.5	0.96	0.00	0.25	2.5	2.5	0
19	02.02.04	VACIADO DE CONCRETO	M	m3	8.95	50.00	1	0.1	2	1	5	0.18	0.5	0.36	0.50	0.05	1	0.5	2.5
<b>03 SEGUNDO NIVEL</b>																			
<b>LOSAS ALIGERADAS</b>																			
10	02.01.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSAS ALIGERADAS	A	m3	15.54	50.00	1	0.1	2	1	5	0.31	0.5	0.62		0.03	1	0.5	2.5
11	02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS	B	m2	177.55	13.00	0	0.1	1	1	0	13.66	3.5	3.90		0.35	3.5	3.5	0
12	02.01.04.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg /cm2	C	kg	669.66	225.00		0.1	1	1	0	2.98	1.5	1.98		0.30	1.5	1.5	0
13	02.01.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15CM P/PARA LOSAS	D	und	1,479.00	1,350.00	0	0.1	1	0	9	1.10	1	2.00		0.11	1	0	9
13	02.01.04.05	INSTALACIÓN DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	E	m	160.00	40.00	0		1		1	4.00	2.5	1.60		0.00	2.5	0	2.5
<b>02.02 LOSA ALVEOLAR</b>																			
14	02.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSA ALVEOLAR	F	M2	177.55	400.00				1	4	0.44	0.5	0.89	0.00	0.00	0	0.5	2
15	02.02.02	REFUERZO DE APUNTALAMIENTO PARA SOPO	G	m2	177.55	50.00		0.1	1	1	1	3.55	3.5	1.01	0.00	0.35	3.5	3.5	3.5
15	02.02.02	INSTALACIÓN DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	G	M	125.28	40.00		0.1	1	1	0	3.13	3	1.04	0.00	0.30	3	3	0
16	02.02.03	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	H	kg	598.90	225.00		0.1	1	1	0	2.66	2.5	1.06	0.00	0.25	2.5	2.5	0
	02.02.04	VACIADO DE CONCRETO	I	M3	8.88	50.00	1	0.1	2	1	5	0.18	0.5	0.36	0.50	0.05	1	0.5	2.5
<b>02.02 LOSA PRELOSA</b>																			
19	02.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LOSA ALVEOLAR	J	M2	177.55	400.00		0.1			6	0.44	0.5	0.89	0.00	0.05	0	0	3
17	02.02.02	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE	K	M2	177.55	35.00		0.1	1	1	0.5	5.07	2	2.54	0.00	0.20	2	2	1
17	02.02.02	INSTALACIÓN DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	K	M	125.28	40.00		1	1	1	0	3.13	3	1.04	0.00	3.00	3	3	0
18	02.02.03	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	L	KG	595.71	225.00		0.1	1	1	0	2.65	2.5	1.06	0.00	0.25	2.5	2.5	0
19	02.02.04	VACIADO DE CONCRETO	M	M3	8.88	50.00	1	0.1	2	1	5	0.18	0.5	0.36	0.50	0.05	1	0.5	2.5

ANEXO 14: Cuadrilla observada en obra del proyecto Universidad nacional agraria la molina

PROYECTO 3 – UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Nº	Partida	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	METRADOS (MA)		RENDIMIENTOS (RC)							PROGRAMADO							
			Simbolo	Unidad	(MA) Metrado	RC Rend/dia	oper. Equipo Liviano	Capataz	Operario	Oficial	Peon	DU=MA/RC	cuadrilla	dias	oper. Equipo Liviano	Capataz	Operario	Oficial	Peon
		<b>ESTRUCTURA</b>																	
	<b>1</b>	<b>PRIMER NIVEL</b>																	
	<b>01.01.01</b>	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>																	
1	01.01.01.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSAS ALIGERADAS	A	m3	28.26	50.00	1	0.1	2	1	5	0.57	0.5	1.13	0.50	0.05	1	0.5	2.5
2	01.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS	B	m2	322.98	15.00	0	0.1	1	1	0	21.53	3.5	6.15	0.00	0.35	3.5	3.5	0
3	01.01.01.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg /cm2	C	kg	2,106.93	300.00		0.1	1	1	0	7.02	4	1.76	0.00	0.40	4	4	0
4	01.01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15CM P/PARA LOSAS	D	und	2,690.00	1,600.00	0	0.1	1	0	9	1.68	1	1.68	0.00	0.10	1	0	9
5	01.01.01.05	INSTALACION DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	E	m	238.00	40.00	0		1		1	5.95	3	1.98	0.00	0.00	3	0	3
	<b>02.01.02</b>	<b>LOSA ALVEOLAR</b>																	
1	02.01.02.01	SUMINISTRO E INTALACION DE LOSA ALVEOLAR	F	m2	322.98	400.00				1	4	0.81	1	0.81	0.00	0.00	0	1	4
2	02.01.02.02	REFUERZO DE APUNTALAMIENTO PARA SOPORTE	G	m2	322.98	55.00		0.1	1	1	1	5.87	3	1.96	0.00	0.30	3	3	3
3	02.01.02.03	INSTALACION DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	G	m2	149.76	40.00		0.1	1	1	0	3.74	4	0.94	0.00	0.40	4	4	0
4	02.01.02.04	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	H	kg	1,089.46	300.00		0.1	1	1	0	3.63	2	1.82	0.00	0.20	2	2	0
5	02.01.02.05	VACIADO DE CONCRETO	I	m3	16.15	50.00	1	0.1	2	1	5	0.32	0.5	0.65	0.50	0.05	1	0.5	2.5
	<b>02.01.03</b>	<b>LOSA PRELOSA</b>																	
1	02.01.03.01	SUMINISTRO E INTALACION DE LOSA PRELOSA	J	kg	322.98	400.00				1	4	0.81	1	0.81	0.00	0.00	0	1	4
2	02.01.03.02	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE	K	m3	322.98	40.00		0.1	1	1	1	8.07	3	2.69	0.00	0.30	3	3	3
3	02.01.03.03	INSTALACION DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	K	m3	149.76	40.00		0.1	1	1	0	3.74	4	0.94	0.00	0.40	4	4	0
4	02.01.03.04	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	L	kg	1,083.64	300.00		0.1	1	1	0	3.61	2	1.81	0.00	0.20	2	2	0
5	02.01.03.05	VACIADO DE CONCRETO	M	m3	16.15	50.00	1	0.1	2	1	5	0.32	0.5	0.65	0.50	0.05	1	0.5	2.5
	<b>2</b>	<b>SEGUNDO NIVEL</b>																	
		<b>LOSAS ALIGERADAS</b>																	
	<b>01.01.01</b>	<b>CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSAS ALIGERADAS</b>																	
1	01.01.01.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN LOSAS ALIGERADAS	A	m3	315.48	50.00	1	0.1	2	1	5	6.31	1	6.31		0.10	2	1	5
2	01.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS	B	m2	315.48	13.00	0	0.1	1	1	0	24.27	4	6.07		0.40	4	4	0
3	01.01.01.03	ACERO ESTRUCTURAL Fy=4200kg /cm2	C	kg	2,212.95	225.00		0.1	1	1	0	9.84	4	2.46		0.40	4	4	0
4	01.01.01.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15CM P/PARA LOSAS	D	und	1,479.00	1,350.00	0	0.1	1	0	9	1.10	1	2.00		0.11	1	0	9
5	01.01.01.05	INSTALACION DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	E	m	238.00	40.00	0		1		1	5.95	3	1.98		0.00	3	0	3
	<b>02.01.02</b>	<b>LOSA ALVEOLAR</b>																	
1	02.01.02.01	SUMINISTRO E INTALACION DE LOSA ALVEOLAR	F	M2	315.48	400.00				1	4	0.79	1	0.79	0.00	0.00	0	1	4
2	02.01.02.02	REFUERZO DE APUNTALAMIENTO PARA SOPORTE	G	m2	315.48	50.00		0.1	1	1	1	6.31	2.5	2.52	0.00	0.25	2.5	2.5	2.5
3	02.01.02.03	INSTALACION DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	G	M	149.76	40.00		0.1	1	1	0	3.74	4	0.94	0.00	0.40	4	4	0
4	02.01.02.04	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	H	kg	1,064.16	225.00		0.1	1	1	0	4.73	2	2.36	0.00	0.20	2	2	0
5	02.01.02.05	VACIADO DE CONCRETO	I	M3	15.77	50.00	1	0.1	2	1	5	0.32	0.5	0.63	0.50	0.05	1	0.5	2.5
	<b>02.01.03</b>	<b>LOSA PRELOSA</b>																	
1	02.01.03.01	SUMINISTRO E INTALACION DE LOSA ALVEOLAR	J	M2	315.48	400.00				1	4	0.79	1	0.79	0.00	0.00	0	1	4
2	02.01.03.02	APUNTALAMIENTO Y DESAPUNTALAMIENTO DE	K	M2	315.48	35.00		0.1	1	1	1	9.01	2.5	3.61	0.00	0.25	2.5	2.5	2.5
3	02.01.03.03	INSTALACION DE LUZ, AGUA Y DESAGUE	K	M	125.28	40.00		0.1	1	1	0	3.13	3	1.04	0.00	0.30	3	3	0
4	02.01.03.04	INSTALACION DE ACERO NEGATIVO	L	KG	1,064.16	225.00		0.1	1	1	0	4.73	1.5	3.15	0.00	0.15	1.5	1.5	0
5	02.01.03.05	VACIADO DE CONCRETO	M	M3	15.77	50.00	1	0.1	2	1	5	0.32	0.5	0.63	0.50	0.05	1	0.5	2.5