



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

“Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas-2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Oscar Segundo, Tuanama Ortiz

**ASESOR:**

Ing. Benjamin, López Cahuaza

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de edificaciones especiales

**PERÚ - 2018**

**Página del jurado**



---

MG. GARRIDO CAMPANA, ZADITH NANCY  
**PRESIDENTE**



---

ING. DÍAZ PÉREZ, DANIEL  
**SECRETARIO**



---

ING. LÓPEZ CAHUAZA, BENJAMÍN  
**VOCAL**

## **Dedicatoria**

En primer lugar dar gracias a Dios por guiar mi camino, a mis padres por darme la vida, cuidarme, brindarme el apoyo para salir adelante, a mi esposa y a mis hijos quienes son la inspiración para triunfar en esta vida, a los profesionales amigos que me ayudaron para que este proyecto sea realidad.

## **Agradecimiento**

Agradecimiento especial al Profesor Romer VASQUEZ DEL AGUILA, Alcalde de la Municipalidad Distrital de Teniente César López Rojas, por brindarme trabajo, tiempo y espacio para poder desarrollar esta Tesis, al Ingeniero Carlos Orlando MACARLUPU ROMERO por su asesoramiento en la elaboración y desarrollo; a mi familia, amigos y personas que de una u otra forma contribuyeron en mi formación profesional.

## **Declaratoria de autenticidad**

Yo **Oscar Segundo TUANAMA ORTIZ**, con **DNI N° 42907515**, 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, con la tesis titulada **“Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas – 2018”**

### **Declaro bajo juramento que:**

La Tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 01 de marzo del 2018



---

**OSCAR SEGUNDO TUANAMA ORTIZ**

**DNI: 42907515**

DNI N° 01104926

## Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “**Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas – 2018**”, con la finalidad de optar el título de **Ingeniero Civil**.

La investigación está dividida en siete capítulos:

**I. INTRODUCCIÓN.** Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

**II. MÉTODO.** Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

**III. RESULTADOS.** En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

**IV. DISCUSIÓN.** Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados en la tesis.

**V. CONCLUSIONES.** Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

**VI. RECOMENDACIONES.** Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

**VII. REFERENCIAS.** Se consigna todos los autores de la investigación.

## Índice

<b>Página del jurado</b> .....	<b>ii</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>iii</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>iv</b>
<b>Declaratoria de autenticidad</b> .....	<b>v</b>
<b>Presentación</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice</b> .....	<b>vii</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>ix</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>x</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>13</b>
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Trabajos previos .....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	15
1.4. Formulación del problema.....	18
1.5. Justificación.....	18
1.6. Hipótesis .....	20
1.7. Objetivos .....	20
<b>II. METODO</b> .....	<b>21</b>
2.1. Diseño de investigación.....	21
2.2. Variables, Operacionalización.....	21
2.3. Población y muestra.....	23
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	23
2.5. Método de análisis de datos .....	24
2.6. Aspectos éticos.....	24
<b>III.RESULTADOS</b> .....	<b>25</b>
<b>IV.DISCUSIÓN</b> .....	<b>76</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	<b>77</b>
<b>VI.RECOMENDACIONES</b> .....	<b>78</b>
<b>VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>79</b>

## **ANEXOS**

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Constancia de autorización donde se ejecutó la investigación.

Acta de aprobación de originalidad

Acta de aprobación de tesis

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Carátula de la tesis visada



## Índice de tablas

Tabla 1. Distribucion de la variable independiente .....	26
Tabla 2. Dsitribucion de la variable dependiente .....	27
Tabla 3. Datos de valores observados y esperados .....	31
Tabla 4. Distribucion chi cuadrado.....	32
Tabla 5. Tipo de mezcla (1:3:1).....	37
Tabla 6. Tipo de mezcla (1:3:2).....	37
Tabla 7. Resultados de deflexion.....	39

## Índice de figuras

Figura 1. Distribucion de la variable independiente .....	26
Figura 2. Distribucion de la variable dependiente .....	27
Figura 3. Tabla de coningencia.....	28
Figura 4. Tabla de valores esperados.....	29
Figura 5. Distribucion chi cuadrado.....	31

## RESUMEN

La Ciudad de Yurimaguas, cuenta con una población de 65,865 habitantes, es la Capital de la Provincia de Alto Amazonas y es sede del Gobierno Sub Regional de Loreto (GSREL), también tenemos la Gobernación de la Provincia, Municipalidad Provincial, Unidad de Gestión Educativa Local, Red de Salud de Alto Amazonas, además cuenta con servicios básicos como: alumbrado eléctrico, agua potable, mercado, Hospital, Seguro Social, Puerto Internacional (en construcción), Parque Industrial (en proyecto), Embarcaderos, postas médicas, centros educativos, iglesias, estadio, etc. Esto demuestra el crecimiento que está teniendo la Ciudad en estos tiempos, por lo que el mundo de la construcción debe contribuir al embellecimiento de la ciudad, al mismo tiempo que genera fuentes de trabajo y ayudando a la población a tener una mejor calidad de vida. A todo esto existe un problema, el costo de los materiales de construcción y la mano de obra, considerando que Yurimaguas es una Ciudad que se encuentra en crecimiento por lo que este proyecto de Tesis pretende ayudar a las familias de menos recursos, demostrando lo económico que resultaría construir una vivienda de losa aligerado con elementos prefabricados. Los techos Domozed, es un sistema de losas nervadas en una sola dirección en base a viguetas pre colocadas y elementos aligerantes de concreto simple en forma de cúpulas, llamados “domos”, que reemplazan al ladrillo hueco en el aligerado convencional. El presente estudio culmina con la comparación económica entre un techo aligerado convencional y un techo aligerado Domozed, en donde se demuestra la diferencia en ahorro con respecto a: Encofrado, mano de obra, cemento, arena, ladrillo y/o tecnoport para techo, acero, además de las ventajas.

Palabras claves: Aligerado, aligerado Domozed, autoconstrucción, viviendas y edificaciones.

## **ABSTRACT**

The City of Yurimaguas, has a population of 65,865 inhabitants, is the Capital of the Province of Alto Amazonas and is the seat of the Sub Regional Government of Loreto (GSREL), we also have the Government of the Province, Provincial Municipality, Educational Management Unit Local, Health Network of Alto Amazonas, also has basic services such as: electric lighting, drinking water, market, Hospital, Social Security, International Port (under construction), Industrial Park (in project), Piers, medical posts, educational centers , churches, stadium, etc. This shows the growth the city is undergoing in these times, so the world of construction must contribute to the beautification of the city, while generating sources of work and helping the population to have a better quality of life. To all this there is a problem, the cost of construction materials and labor, considering that Yurimaguas is a city that is growing so this thesis project aims to help families with fewer resources, demonstrating the economic that would result in building a lightened slab dwelling with prefabricated elements. Domozed ceilings, is a system of slabs ribbed in a single direction based on pre-placed joists and lightening elements of simple concrete in the form of domes, called "domes", which replace the hollow brick in the conventional lightened. The present study culminates with the economic comparison between a conventional lightened roof and a lightened Domozed roof, where the difference in savings with respect to: Formwork, labor, cement, sand, brick and / or tecnoport for roof, steel, in addition to the advantages.

Keywords: Lightened, lightened Domozed, self-construction, housing and buildings.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

En la Región Loreto, Provincia de Alto Amazonas se encuentra ubicada la Ciudad de Yurimaguas, que cuenta con una población de 65,865 habitantes según el (Censo de Población y Vivienda 2007 INEI), es la Capital de la Provincia de Alto Amazonas y es sede del Gobierno Sub Regional de Loreto (GSREL), Gobernación de la Provincia, Municipalidad Provincial, Unidad de Gestión Educativa Local, Red de Salud de Alto Amazonas, además cuenta con servicios básicos como: alumbrado eléctrico, agua potable, mercado, Hospital, Seguro Social, Terminal Portuario nuevo, Parque Industrial (en proyecto), Embarcaderos, postas médicas, centros educativos, iglesias, estadio, etc.

La Ciudad de Yurimaguas presenta índices elevados de crecimiento demográfico y los índices de desarrollo más bajos del país. La pobreza y marginación de los pueblos Alto Amazonenses se manifiestan en un gran porcentaje de viviendas precarias, construidas con materiales perecederos, asentadas a lo largo y ancho de la Región Loreto generalmente en localidades rurales dispersas y sin servicios, que subsisten de las actividades primarias.

Las viviendas presentan estructuras de madera redonda con techo de palma y calamina, las cuales no garantizan una duración debido a los cambios bruscos de clima que existe en la zona, además se muestran vulnerables frente a algún fenómeno de la naturaleza.

A esto se suma el elevado costo de los materiales de construcción, por lo que el acceso a la vivienda de calidad está restringido, la cual se encuentra marginada del mercado habitacional debido principalmente a las limitaciones de la demanda efectiva en lo que tiene que ver con los ingresos, la capacidad de ahorro y el acceso al crédito hipotecario.

Por tal razón el estudio propone la construcción de viviendas con nuevas propuestas que estén relacionadas a dar soluciones técnicas siendo en esta última la inserción de

otros componentes que aminoren el costo de la construcción de una vivienda con losa aligerada.

Una de estas alternativas es el empleo del DOMOZED y VIGIJETAS prefabricadas, ya que en comparación con una losa aligerada convencional el costo es sustancialmente menor, teniendo en cuenta que se han realizado análisis del comportamiento estructural del aligerado Domozed.

## **1.2. Trabajos previos**

### **A nivel internacional**

TREVISAN, Paula. En su trabajo de investigación titulado: *Utilización de técnicas alternativas en las viviendas sociales de Chiapas: sistema domotej + cubierta verde, caso de estudio en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.* (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España. 2011. Concluyó que:

La utilización de las técnicas alternativas Domotej + Cubierta Verde es una opción apropiada para el clima del contexto estudiado y que se plantea como una estrategia de mejoramiento a la cubierta Domotej, lo que reduce la penetración de calor por el techo, y por consecuencia mejora el confort térmico de la vivienda.

### **A nivel nacional**

MACARLUPU, Carlos. En su trabajo de investigación titulado: *Investigación del comportamiento estructural del techo domozed* .(Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. 1979. Concluyó que:

Este tipo de estructuras está específicamente diseñado para viviendas, los domos son de mortero simple auto-construido sobre malla, se apoya sobre viguetas semi-prefabricadas, se funde finalmente una plancha de concreto delgada sobre el conjunto.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1 Losa aligerada**

##### **Losa aligerada convencional**

###### **Definición**

Los aligerados son elementos monolíticos de concreto formados por nervaduras regularmente espaciadas, unidas por una losa superior más delgada, el espacio que hay entre las nervaduras está relleno por un ladrillo aligerado, con vacíos tubulares. El espaciamiento y dimensiones de los componentes de este tipo de losa son tales que su comportamiento estructural permite ser analizada como una viga T. Para el cálculo estructural y diseño, se considera que sólo las viguetas aportan rigidez y resistencia. (CHAVEZ,2011, p.38)

###### **Idealización**

En el análisis de aligerados se han usado las siguientes consideraciones: - La luz de cálculo es igual a la distancia entre ejes de apoyo. - Se han tomado las características geométricas de una sección T. - La condición de apoyo en el encuentro con vigas es “simplemente apoyado”. - La condición de apoyo en el encuentro con placas es “empotrado”. (CHAVEZ,2011, p.39)

###### **Alternancias de cargas**

La alternancia de cargas vivas es una situación real en una estructura y puede generar momentos mayores a los obtenidos al considerar todos los tramos uniformemente cargados, así como zonas donde se produzcan inversiones de momentos. Las alternancias de cargas son las siguientes: - La carga muerta aplicada sobre todos los tramos, con la totalidad de la carga viva aplicada simultáneamente en todos los tramos. - La carga muerta aplicada sobre todos los tramos, con la totalidad de la carga viva en dos tramos adyacentes. - La carga muerta aplicada sobre todos los tramos, con la totalidad de la carga viva en tramos alternos. (CHAVEZ,2011, p.40)

## **Losa aligerada Domozed**

### **Definicion**

Esta solución constructiva se basa en una losa Nervada armada ligera y semiprefabricada.

La conforman viguetas prefabricadas y domos (cúpulas de mínima curvatura) que actúan como encofrado perdido. Los domos sustituyen al ladrillo o a la bovedilla aligerada que se usa en una losa convencional.

El monolitismo de la losa se obtiene colocando la armadura de contracción o temperatura sobre el conjunto (viguetas + domo) y extendiendo en la parte superior una capa de hormigón de un espesor que varía entre los 2,5 y 5 cm.

Los componentes de la losa Domozed admiten diversas posibilidades de tamaño, que se adecuan a las de los ambientes. El uso de viguetas prefabricadas disminuye significativamente el encofrado de la losa. Asimismo, el espaciamiento entre viguetas, que puede variar entre 0,50 y 0,70 m. reduce la cantidad a casi la mitad de las que presenta una losa convencional. Se produce por tanto un ahorro de materiales, lo que disminuye el costo de la losa si se compara con la losa aligerada convencional. (CONESA,2017, p.21)

### **Ventajas**

CONESA(2017) manifestó:

Extremadamente claro, y práctico, demuestra experiencia en el manejo de la técnica, el vocabulario es internacional, con excepción de unas pocas palabras (confitillo = grava, fina por ejemplo). (p.21)

### **Desventajas**

CONESA(2017) manifestó:

Aunque muy bien impreso, se descuaderna y se deshace al leerlo. Aunque la tecnología reduce sustancialmente los costos, es complejo de transferir, en especial porque debe convertirse en una técnica popular de autoconstrucción. No hay niveles de antisismicidad. (p.21)



### 1.3.2 Autoconstrucción de viviendas

#### Autoconstrucción

La autoconstrucción en su sentido más aceptado por los diversos sectores de la sociedad, es un proceso en el cual el consumidor -usuario final de la vivienda participa en forma directa en la producción de la misma.

Varios conceptos se relacionan con esta definición general: normalmente se concibe la participación directa del usuario a través de la aportación de su fuerza de trabajo-individual o familiar- a la edificación; asimismo la connotación de progresividad ha sido ampliamente asociada al concepto; finalmente el carácter irregular del proceso (irregularidad en la tenencia del suelo así como carencia de autorizaciones correspondientes para la edificación) aparece como fundamental en la caracterización de la autoconstrucción. De paso, sirve para delimitar a la autoconstrucción, frente a la reconocida producción directa del usuario con la mediación de especialistas del ramo y en el marco de un proceso legalmente reconocido.

Es necesario establecer algunos elementos más precisos de configuración de llamado proceso de "autoconstrucción" que sirvan de marco conceptual a nuestro análisis posterior. (HIERNAUX, 1991, p.59)

#### Viviendas

La vivienda es el espacio destinado al resguardo de las personas y suele ser el centro de la vida cotidiana; la forma y características de ésta dependerán de factores climáticos, culturales así como de disponibilidades de materiales. La vivienda puede ser clasificada en dos tipos:

- Vivienda formal
- Vivienda informal.

Viviendas formales son aquellas que han sido gestionadas, diseñadas y planeadas para un objetivo en específico, estas se apegan a normas establecidas de construcción, con el fin de garantizar una vivienda digna y segura en todos los aspectos posibles. Este tipo de vivienda conlleva inversiones significativas que no están al alcance de todos los sectores de la población.

La vivienda informal es producida de manera espontánea, muchas veces por las mismas personas que habitarán en ella, no se apega a ningún reglamento constructivo sino a disponibilidad de materiales en el medio en que se encuentran, este tipo de vivienda es mayormente aplicado por sectores de la población con economías de supervivencia. (GOMEZ, 2013, p.27)

#### **1.4. Formulación del problema**

##### **Problema general**

¿Es posible establecer la comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas?

##### **Problemas específicos**

¿Es posible establecer la comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir de las canteras de arena para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas?

¿Es posible establecer la comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir del diseño de la losa para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas?

¿Es posible establecer la comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir del costo de producción para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas?

#### **1.5. Justificación**

##### **Justificación por Conveniencia:**

La importancia de la presente investigación está dada en el establecimiento de la comparación del costo de producción de dos tipos de losas sin afectar los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

**Justificación Social:**

El beneficio para la sociedad sustenta en que los resultados de la investigación serán de utilidad para las personas que tienen pocos ingresos o no tienen capacidad de ahorro, casos como estos se encuentra en la ciudad de Yurimaguas que en la actualidad cuenta con 25 asentamientos humanos y 20 barrios, esto demuestra que existe gran número de personas que necesitan una vivienda de calidad y que sea económica.

**Justificación teórica:**

Esta investigación valora los fundamentos teóricos y normativos para el diseño y construcción de viviendas económicas, en lo que se refiere a procesos de construcción, que sirven de sustento para la propuesta que se presenta como alternativa para las obras de edificación en la zona de estudio; teniendo en cuenta que en nuestro país la vivienda es un bien escaso, con enormes déficits cuantitativos y cualitativos, además se da una incidencia enorme de la vivienda informal, en medio de un entorno con enormes limitaciones en el poder adquisitivo de la población, el acceso a la vivienda es complejo; sin lugar a dudas, la construcción de vivienda constituye el principal sector demandante de materiales de construcción en nuestro país.

**Justificación practica:**

Esta investigación radica en que la investigación va contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas de escasos recursos económicos.

**Justificación metodológica:**

Todo trabajo relacionado con alternativas para mejorar el techo aligerado de una vivienda, tiene relación directa con la formación académica del ingeniero civil, en lo relacionado al diseño de infraestructura indispensable para el desarrollo social, a partir de la aplicación de conocimientos de leyes físicas, ecuaciones matemáticas, teorías mecánicas y principios de sostenibilidad.

## **1.6. Hipótesis**

### **Hipótesis general**

La comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, autoconstruirá viviendas en la ciudad de Yurimaguas.

### **Hipótesis Específicos**

La comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir del estudio de canteras de arena, autoconstruirá viviendas en la ciudad de Yurimaguas.

La comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir del diseño de la losa, autoconstruirá viviendas en la ciudad de Yurimaguas.

La comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir del costo de producción, autoconstruirá viviendas en la ciudad de Yurimaguas.

## **1.7. Objetivos**

### **Objetivo General**

Establecer la comparación económica entre una entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas.

### **Objetivos Específicos**

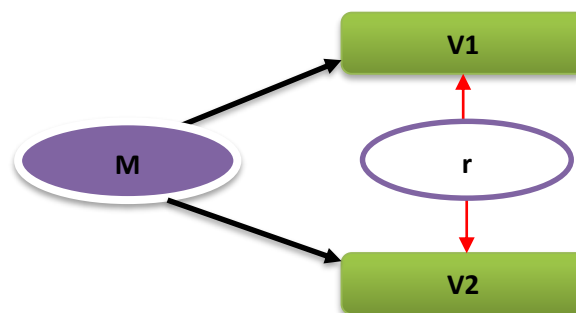
- Realizar el estudio de las canteras de arenas para realizar el diseño de mortero.
- Diseñar losa aligerada utilizando el Domozed que reemplaza al ladrillo hueco en el aligerado convencional y viguetas prefabricadas.
- Reducir el costo de manera sustancial, utilizando techos Domozed

## II. METODO

### 2.1. Diseño de investigación

Para la medición de las variables de estudio se utilizó un diseño No Experimental, porque no se hará variar intencionalmente los componentes de ninguna de las variables, es de tipo explicativo, según el esquema que se detalla.

Teniendo en consideración el periodo de ejecución el diseño es de tipotransversal, porque la información de campo fue obtenida y procesada considerando un solo periodo de tiempo.



Dónde:

M = Muestra

V1= Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed

V2 = Autoconstrucción de Viviendas

r = coeficiente de correlación

### 2.2. Variables, Operacionalización

#### Variables

V1= Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed

V2 = Autoconstrucción de Viviendas

## Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed</b>	Proceso para demostrar mediante formas de medición y aplicación de programas (S10,2018)	Está determinado por los estudios técnicos necesarios para Demostrar la diferencia (Ortiz,S.2018 )	Estudio de canteras	Tipo Volumen	A razón
			Diseño de losa	Predimensionamiento Calculo	
<b>Autoconstrucción de Viviendas</b>	Proceso de construir con el objetivo de ahorrar recurso económico obteniendo resultados de igual calidad y resistencia que las viviendas convencionales (Ortiz, S. 2018 )	Comprende el proceso para la elaboración de los elementos prefabricados, para la autoconstrucción (Ortiz, S.2018 )	Costo de producción	Variables Fijos	Nominal
			Artesanal	Producción Costo Tiempo	
			Provisional	Producción Costo Tiempo	

### 2.3. Población y muestra

#### Población

La población estará determinada por los habitantes del distrito Yurimaguas con 65,865 Habitantes. (FUENTE: INEI 2007).

#### Muestra

La muestra serán 147 habitantes calculados mediante el uso de la fórmula de muestreo, con reposición.

#### Muestreo

Se hará con la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 (N - 1) + Z^2 p * q}$$

Dónde:

**N**= Población= 65,865 habitantes.

**q** = riesgo o nivel de significación (1-p) = 0.10.

**z** = nivel de confianza = 95%. = 1.96

**p** = Probabilidad = 90%. = 0.90

**e** = error permitido. = 5% = 0.05

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 (N - 1) + Z^2 p * q} = \frac{1.96^2 * 0.90 * 0.10 * 65,865}{0.05^2 (65,865 - 1) + 1.96^2 * 0.90 * 0.10} = 138.00$$

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

La recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas e instrumentos que pueden ser utilizados para desarrollar los sistemas de información.

Los procedimientos y presentación de los datos, se realizaron en función a los objetivos de nuestra variable de estudio.

La validación se hará con 03 especialistas con grado académico de magister, categorizados de acuerdo a la investigación. Colegiados y habilitados.

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

Los métodos para recojo de la información merecieron procedimientos especiales según cada tipo de estudio de ingeniería establecido como indicador, porque cada uno tiene especificaciones que son normadas en el país a través del Reglamento Nacional de Edificación.

Los resultados fueron procesados igualmente siguiendo los procedimientos técnicos establecidos en los reglamentos, que derivados en cuadros, memorias descriptivas y planos que se detallan en anexos.

## **2.6. Aspectos éticos**

Todos los procedimientos de campo se han respetado en función a la normatividad y dieron como resultados que es coherente con los datos recabados en el campo, garantizando la autenticidad y veracidad del estudio.

En el proceso de recopilación teórica, se ha utilizado las normas ISO 690, para garantizar los derechos de autor de las referencias bibliográficas tomadas en el estudio.



### III. RESULTADOS

#### 3.1 Resultados generales

##### Chi cuadrado:

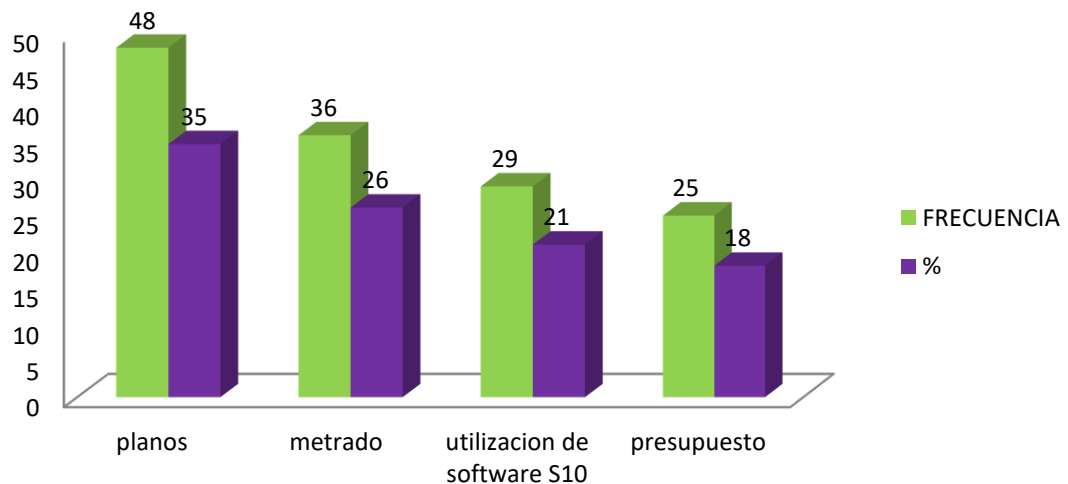
De acuerdo a los objetivos establecidos se encontraron los siguientes resultados:

**Tabla 1**

*Distribución de la variable independiente*

<b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
Planos	48	35
Metrado	36	26
Utilización de software S10	29	21
Presupuesto	25	18
Total	138	100

**Fuente:** Resultados de la Escala comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed en los habitantes de Yurimaguas.



**Figura 1.** *Distribución de la variable independiente*

**Fuente:** Resultados de la Escala comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed en los habitantes de Yurimaguas.

## Interpretación

De los **138** vecinos de la “ciudad de Yurimaguas -2018”, se obtuvo que el **35%** de los vecinos que piensan que depende de los planos, el área para disminuir en los costos del aligerado.

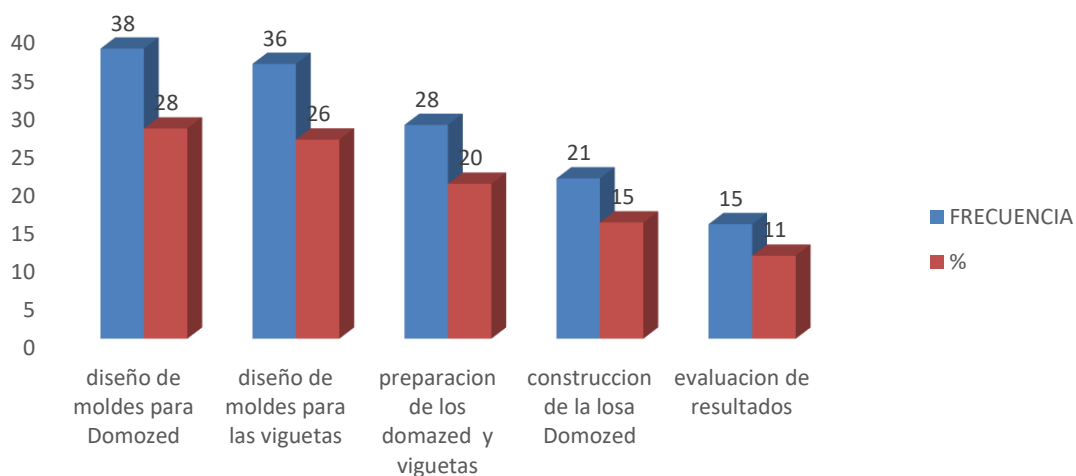
Por otro lado, el **18%** piensa que el presupuesto tiene que ver en el problema económico entre los dos tipos de aligerados, llegando a la conclusión que depende del presupuesto que tengamos para realizar un buen aligerado y tipo.

**Tabla 2**

*Distribución de la variable dependiente*

<b>Autoconstrucción de viviendas</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
Diseño de moldes para Domozed	38	28
Diseño de moldes para las viguetas	36	26
Preparación de los domazed y viguetas	28	20
Construcción de la losa Domozed	21	15
Evaluación de resultados	15	11
Total	138	100

**Fuente:** Resultados de la Escala autoconstrucción de viviendas en los habitantes de Yurimaguas.



**Figura 2.** *Distribución de la variable dependiente*

**Fuente:** Resultados de la Escala autoconstrucción de viviendas en los habitantes de Yurimaguas.

## Interpretación

De los **138** vecinos de la “**ciudad de Yurimaguas -2018**”, se obtuvo que el 28% de los vecinos declaran que unos de los problemas diseño de moldes Domozed y es el más importante, es decir se debe hacer para realizar la autoconstrucción de viviendas. A continuación se presentan las tablas de contingencia para datos observados como para datos esperados para el análisis del  $\chi^2$  calculado y el  $\chi^2$  tabular con un margen de error de 0.05 % y con 9 grados de libertad, de los datos obtenidos en relación a la estabilizante de emulsión asfáltica y diseño de afirmado de la “**Ciudad de Yurimaguas-2018**”.

	autoconstruccion de viviendas					total
	diseño de moldes para Domozed	diseño de moldes para las viguetas	domazed y viguetas	construccion de la losa Domozed	evaluacion de resultados	
comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed	9	17	10	4	8	48
metrado	14	6	5	9	2	36
utilizacion de software S10	9	8	3	5	4	29
presupuesto	6	5	10	3	1	25
total	38	36	28	21	15	138

**Figura 3.** Tabla de contingencia.

**Fuente:** Resultados Escala comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, con la escala autoconstrucción de viviendas en los habitantes de Yurimaguas.

Para aplicar el coeficiente de correlación estadístico Ji o chi cuadrado, debemos considerar en primer lugar lo siguiente:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

- **La fórmula:**

Dónde:

$O_{ij}$  Denota a las frecuencias observadas. Es el número de casos observados clasificados en la fila i de la columna j.

$E_{ij}$  Denota a las frecuencias esperadas o teóricas. Es el número de casos esperados correspondientes a cada fila y columna. Se puede definir como aquella frecuencia que se observaría si ambas variables fuesen independientes.

Para obtener los valores esperados  $E_{ij}$ ,

Estos se calculan a través del producto de los totales marginales dividido por el número total de casos (n). Para el caso de una tabla 1x6, se tiene que:

$$E_{11} = \frac{(a + b + c + d)(a + e + i + m + q)}{n}$$

$$E_{12} = \frac{(a + b + c + d)(a + e + i + m + q)}{n}$$

$$E_{54} = \frac{(a + b + c + d)(a + e + i + m + q)}{n}$$

	autoconstrucción de viviendas					
comparacion economica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed	diseño de moldes para Domozed	diseño de moldes para las viguetas	preparacion de los domazed y viguetas	construccion de la losa Domozed	evaluacion de resultados	total
velocidad de flujo	9(13.22)	17(12.52)	10(9.74)	4(7.30)	8(5.22)	48
sanidad	14(9.91)	6(9.39)	5(7.30)	9(5.48)	2(3.91)	36
desecho	9(7.99)	8(7.57)	3(5.88)	5(4.41)	4(3.15)	29
tiempo	6(6.88)	5(6.52)	10(5.07)	3(3.80)	1(2.72)	25
total	38	36	28	21	15	138

**Figura 4.** Tabla de valores esperados.

**Fuente:** Resultados Escala comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, con la escala autoconstrucción de viviendas en los habitantes de Yurimaguas.

Después se plantea un contraste estadístico de hipótesis entre la hipótesis nula y la hipótesis alterna:

**H<sub>0</sub>:** Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligera domozed y la autoconstrucción de viviendas de la ciudad de Yurimaguas es dependiente.

**Y la hipótesis alterna:**

**H<sub>a</sub>:** Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligera domozed, con autoconstrucción de viviendas no son independientes, están asociados.

Bajo la hipótesis nula de independencia, se sabe que los valores del estadístico  $\chi^2$  se distribuyen según una distribución conocida denominada i-cuadrado, que depende de un parámetro llamado “grados de libertad” (g.l.). Para el caso de una tabla de contingencia de 3 filas y 3 columnas, los grados de libertad son igual al producto del número de filas menos 1 (5-1) por el número de columnas menos 1 (4-1). Así, para el caso (Tabla 4x3) los grados de libertad son 12.

De ser cierta la hipótesis nula, el valor obtenido debería estar dentro del rango de mayor probabilidad según la distribución ji-cuadrado correspondiente. El valor-p que usualmente reportan la mayoría de estadísticos no es más que la probabilidad de obtener, según esa distribución, la probabilidad de obtener los datos observados si fuese cierta la hipótesis de independencia. Si el valor-p es muy pequeño (usualmente se considera  $p < 0.05$ ) es poco probable que se cumpla la hipótesis nula y se debería de rechazar. En la tabla 4, se determinan los grados de libertad (en la primera columna) y el valor de  $\alpha$  (en la primera fila). El número que determina su intersección es el valor crítico correspondiente. De este modo, si el estadístico  $\chi^2$  que se obtiene toma un valor mayor se dirá que la diferencia es significativa.

**Tabla 3***Datos de los valores observados y esperados.*

OBSERVADO	ESPERADO	O-E	O-E <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
9	13.22	-4.217391304	17.78638941	1.345680778
14	9.91	4.086956522	16.70321361	1.684973303
9	7.99	1.014492754	1.029195547	0.128882927
6	6.88	-0.884057971	0.781558496	0.113531655
17	12.52	4.47826087	20.05482042	1.601600242
6	9.39	-3.391304348	11.50094518	1.224637681
8	7.57	0.434782609	0.189035917	0.024987506
5	6.52	-1.52173913	2.315689981	0.355072464
10	9.74	0.260869565	0.06805293	0.006987578
5	7.30	-2.304347826	5.310018904	0.726966874
3	5.88	-2.884057971	8.31779038	1.413614621
10	5.07	4.927536232	24.28061332	4.786749482
4	7.30	-3.304347826	10.91871456	1.494824017
9	5.48	3.52173913	12.4026465	2.263975155
5	4.41	0.586956522	0.344517958	0.078068109
3	3.80	-0.804347826	0.646975425	0.170062112
8	5.22	2.782608696	7.742911153	1.484057971
2	3.91	-1.913043478	3.65973535	0.9352657
4	3.15	0.847826087	0.718809074	0.228035982
1	2.72	-1.717391304	2.949432892	1.085391304
			147.721067	21.15336546

$X^2=21.15$

*Fuente:* SUÁREZ, Mario, (2012)**Figura 5.** *Distribución de chi-cuadrado**Fuente:* SUÁREZ, Mario, (2012)

**Tabla 4***Distribución del chi-cuadrado*

Grados libertad	Probabilidad de un valor superior - Alfa ( $\alpha$ )				
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
10	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
11	17,28	19,68	21,92	24,73	26,76
12	18,55	21,03	23,34	26,22	28,3

*Fuente:* Resultados de distribución del chi-cuadrado.

El estadístico  $X^2_c$  encontrado es 19.61 y con un nivel de confiabilidad del 95% ( $\alpha = 0.05$ ) el tabular es 21.03, lo que indica que ambas variables se asocian entre sí. Por lo tanto ambas están asociadas, eso permite concluir que si se trabaja uno de ellas, en este caso la comparación se puede desarrollar la **“Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed para la autconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas - 2018”**.

## **3.2 Resultados de ingeniería**

### **3.2.1 Ubicación del área de influencia del proyecto**

En realidad no existe un área específica para la ejecución del proyecto, toda vez que está basado en la auto construcción de viviendas económicas, por lo que se considera como área de estudio a la provincia de Alto Amazonas; la misma que se ubica en la región natural de selva, zona tropical húmeda en el nordeste del Perú, entre las coordenadas 05° 53' 34" de Latitud Sur y 76° 06' 36" de Longitud Oeste, 635 km de vía fluvial al suroeste de la ciudad de Iquitos. Es la segunda provincia más importante del departamento de Loreto, debido al vertiginoso crecimiento poblacional de la ciudad de Yurimaguas.

Las viviendas de las zonas rurales de la selva, emplean como materiales los productos del bosque. La vivienda ribereña es de una planta con un ambiente grande que sirve de sala, comedor, dormitorio y cocina. Las paredes están construidas de madera redonda, combinada con madera aserrada y estípites de palmeras batidas o "empinados"; los pisos son generalmente de madera tableada y los techos son de hojas de diversas especies de palmeras, difícilmente acceden al uso de la calamina por su elevado costo y la distancia para el traslado. Las viviendas de material noble se erigen en ciudades de envergadura como Yurimaguas y algunas capitales provinciales, manteniendo el estilo tradicional.

### **3.2.2 Ubicación geográfica**

Alto Amazonas es una de las ocho provincias peruanas que conforman el Departamento de Loreto, bajo la administración del Gobierno regional. Limita al norte con Datem del Marañón, al este con la provincia de Loreto, al sur con la Región San Martín y al oeste con la provincia de Datem del Marañón.



### **3.2.3 Vías de acceso**

El acceso a la provincia de Alto Amazonas se puede hacer vía terrestre, fluvial y aéreo, para lo cual se cuenta con carretas asfaltadas desde la Ciudad de Yurimaguas hacia el resto del País, de igual manera cuenta con un Terminal Portuario a la altura de las grandes Ciudades para recibir embarcaciones procedentes del Brazil, también se cuenta con aeropuerto administrado por CORPAC, realiza vuelos a Distritos y la provincia del Datén del Marañón.

### **3.2.4 Reseña histórica**

La provincia de Alto Amazonas, con su capital la ciudad de Yurimaguas, creada mediante Decreto del 7 de febrero de 1866, que ratificó la Ley del 11 de septiembre de 1868.

#### **Patrimonio**

Capital arqueológica de la región por los petroglifos encontrados en el distrito de Balsapuerto en las proximidades del río Pumayacu.

#### **Etimología**

Según la tradición el nombre proviene de la fusión de los indios Yuris con los Omaguas. Los Yuris habitaban la región de las cabeceras de los ríos Acre, Yurúa y Purús; mientras que los Omaguas se componían de varias agrupaciones de la región comprendida entre el río Tunguruas y los afluentes del Apuren (posiblemente Yapura), ambos territorios en el actual Brasil.  
February 7, 1866

#### **Geografía**

Esta provincia se ubica en la región natural de selva, zona tropical húmeda en el nordeste del Perú, entre las coordenadas 05° 53' 34" de Latitud Sur y 76° 06' 36" de Longitud Oeste, 635 km de vía fluvial al suroeste de la ciudad de Iquitos. Es la segunda provincia más importante del departamento de Loreto, debido al vertiginoso crecimiento poblacional de la ciudad de Yurimaguas.

## **Economía**

Actividades económicas predominantemente agrícolas, extractivas (forestal, caza y pesca) y comerciales con un desarrollo tradicional, marcado por bajos niveles de producción, productividad y rentabilidad. Las zonas aptas para la producción agrícola, actividad agrícola ligada a la población más pobre y mayoritaria con reducidos niveles de inversión, representan el 9.14 % del territorio provincial frente al 78.04 % apto para la producción forestal. La riqueza de los productos hidrobiológicos, proviene principalmente de la cuenca del bajo Huallaga.

### **3.2.5 Descripción del proyecto**

El proyecto consiste en realizar una **Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed, para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas – 2018.**

Los techos Domozed, es un sistema de losas nervadas en una sola dirección en base a viguetas pre colocadas y elementos aligerantes de mortero simple en forma de cúpulas, llamados “domos”, que reemplazan al ladrillo hueco en el aligerado convencional.

EL **domo**, tienen la forma de cúpula; y se fabrican vaciando una mezcla de mortero en moldes de tela y/o malla plástica que se curvan debido al peso propio del material, también se pueden utilizar moldes de mortero sobre el cual se vacía la mezcla y toman la forma del molde.

Las **viguetas** se diseñan en forma individual, siendo el vaciado en moldes de madera, quedando listas para la colocación,

Un domo de mortero simple auto-construido, se apoya sobre viguetas semi-prefabricadas. Se funde finalmente una plancha de mortero delgada sobre el conjunto.

### 3.2.6 Ingeniera del proyecto

#### **Estudio de canteras y diseño de mezcla de mortero**

Las canteras estudiadas corresponden a la zona de río Shanusi, ubicada cerca de la Ciudad de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas; cuyas características se detallan en el DISEÑO DE MEZCLA, Anexo N° 01.

Es importante destacar este estudio, porque en la fabricación de los domos y las viguetas se hacen con mortero debido a la falta de canteras de piedra.

Por lo que primero se tiene que conocer las características y propiedades de una cantera de arena para luego realizar el diseño de mezcla del mortero. Las muestras tomadas fueron analizadas en el Laboratorio de Mecánica de Suelos del Señor Winston Castre Vásquez, revisadas y validadas por la Universidad Cesar Vallejo de Tarapoto.

#### **Ensayos realizados en techos domozed**

**Geometría.-** La curvatura adoptada por el domo obedece a la siguiente ecuación, obtenida en base a la analogía con la membrana de L. Prandtl.

$$Z = \frac{Z_0(x^2 - a^2)(y^2 - b^2)}{(a^2b^2)}$$

Dónde:

Z = Flecha en cualquier punto

Z<sub>0</sub> = flecha máxima en el centro

#### **Ensayos realizados para ver el comportamiento estructural de techo domozed y sus variantes - Proyecto 3121 - UNI.-**

Para investigación se fabricaron domos de sección cuadrada de 50 cm, 60 cm y 70 cm. De lado respectivamente, con una contra flecha de 5cm. Siendo factible permitir una variación entre 4 y 6 cm.

El proporcionamiento de las mezclas utilizadas fue: (1:3:1) y (1:3:2) en volumen de cemento, arena gruesa y confitillo respectivamente.

Apoyados sobre dos de sus bordes fueron sometidos a pruebas de cargas a los 7, 14 y 28 días de fabricación; obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 5***Tipo de mezcla (1:3:1)*

<b>TIPO DE MEZCLA (1:3:1)</b>		
<b>DIMENSIONES (CM2)</b>	<b>EDAD DEL ESPECIMEN (DIAS)</b>	<b>CARGA DE ROTURA PROMEDIO (KG/CM2)</b>
50 X 50	7	932
50 X 50	14	1132
50 X 50	28	1212
60 X 60	7	508
60 X 60	14	666
60 X 60	28	805
70 X 70	7	326
70 X 70	14	449
70 X 70	28	536

*Fuente:* III Congreso Nacional de Ingeniería Civil convenio INTINTEC - MVC**Tabla 6***Tipo de mezcla (1:3:2)*

<b>TIPO DE MEZCLA (1:3:2)</b>		
<b>DIMENSIONES (CM2)</b>	<b>EDAD DEL ESPECIMEN (DIAS)</b>	<b>CARGA DE ROTURA PROMEDIO (KG/CM2)</b>
50 X 50	7	1012
50 X 50	14	1172
50 X 50	28	1280
60 X 60	7	564
60 X 60	14	702
60 X 60	28	878
70 X 70	7	339
70 X 70	14	455
70 X 70	28	551

*Fuente:* III Congreso Nacional de Ingeniería Civil convenio INTINTEC - MVC

**Viguetas.**- Se han investigado dos tipos de secciones de viguetas, en cada caso las viguetas se diseñan en forma individual de acuerdo a su longitud y cargas esperadas.

- Sección rectangular con rebajo (auto resistente)
- Sección "T" compuesta (Semiresistente)

**Ensayos.-** Se sometieron a pruebas simples las viguetas de sección rectangular con rebajo, los especímenes disponían de un refuerzo de acero consistente en 1Ø 3/8” y otros de 1Ø ½”.

El concreto utilizado en el precolado de las viguetas fue de  $F'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

**Vigueta con 2Ø 3/8” y luz entre apoyos de 3.00 mts.**

Mto. De Rotur (kg-m)	755	780	730	880	780	780	
Deflexión (mm)	34.00	36.00	36.00	35.00	40.00	40.00	33.00

**Vigueta con 1Ø 1/2” y luz entre apoyos de 2.90 mts.**

Mto. De Rotu (kg-m)	715	675	725	702	738	680	702
Deflexión (mm)	30.00	28.00	30.00	30.00	26.00	34.00	33.00

El comportamiento de las viguetas de sección “T” compuesta, se analiza en los ensayos de los modelos de techos ya que la finalidad de este tipo de viguetas es lograr que una parte de la losa de recubrimiento vaciada “in situ” contribuya estructuralmente con las viguetas de modo que estas adopten una forma de “T” y así obtener un área mayor para resistir los esfuerzos de compresión.

**Techo domozed.-** Luego de analizar en forma independiente tanto el domo como las viguetas se investigó el comportamiento que tienen en forma conjunto en el techo de domozed.

**Ensayos.-** se hicieron ensayos a flexión simple, modelos de techos simplemente apoyados con las siguientes características.

tipo (a) construidas con viguetas de perfil rectangular con rebajo, con un refuerzo de acero consistente de 1Ø 1/2” y domos de 70 x 70.

tipo (b) similar a los anteriores, solo que en este caso se utilizó viguetas de sección “t” compuestas.

tipo (c) construidas con viguetas de sección “t” compuesta con un refuerzo de acero de 1Ø 1/2” y domos de 60 x 60.

**Tabla 7***Resultados de deflexion*

<b>RESULTADOS</b>		
DESCRIPCION	Momento De rotura (Real) (Kg-m)	DEFLEXION (mm)
Modelo A-1	1,299	11.50
Modelo A-2	1,515	13.00
Modelo B-3	1,732	11.31
Modelo B-4	1,645	14.00
Modelo C-5	1,675	11.08

*Fuente:* III Congreso Nacional de Ingeniería Civil convenio INTINTEC - MVC

Momento teórico de rotura (Mu)

Modelos A Mu= 706 Kg-m

Modelos B Mu= 922.6 Kg-m

Modelos C Mu= 922.6 Kg-m

$$C_r = \frac{Mr - Mu}{Mr} * 100\%$$

DESCRIPCION	C <sub>r-t</sub>
Modelo A-1	45.6%
Modelo A-2	53.4%
Modelo B-3	46.7%
Modelo B-4	43.9%
Modelo C-5	44.9%

### 3.2.7 Fabricación del domo

**Existen dos formas de fabricar el domo:**

**a) Primera forma y/o molde N° 01.-**

Para la fabricación del molde N° 1, se utiliza un marco con manijas exteriores, el cual es forrado con una malla plástica cuya tensión se controla cuidadosamente. Un pequeño marco superior sirve para regular el espesor de la capa de mortero y una base inferior removible sirve de apoyo a los largueros y de soporte plano bajo la malla durante la etapa de vaciado.

Al levantar el marco, la curvatura natural de la malla conforma la concavidad del domo.

El marco se fabrica generalmente de 40 x 40 cm a 70 x 70 cm. Cada marco (pieza 2) genera un domo al día ya que el fraguado inicial dura 24 horas, las otras dos piezas son intercambiables.

La curva cóncava que toma el mortero es casi exactamente la forma que distribuye óptimamente un esfuerzo distribuido vertical, al apoyarlo sobre un marco cuadrado. (Distribución de Poisson tridimensional).

El proceso es rápido y preciso, siempre y cuando la tensión de la malla sea la correcta. Un operario vacía un domo en unos 10 minutos. Es barato, auto-construible y liviano. El uso del domo y las viguetas prefabricadas elimina el uso de formaleas o encofrados inferiores en el proceso de vaciado de placas de concreto a la vez que reduce el uso de concreto y acero en forma sustancial.

Se presentan, a título de ejemplo los planes constructivos completos del domo de 60 x 60 cms. Para facilidad de comprensión, los planos se presentan en isométrico con dimensiones en metros.

**Etapas para la fabricación del domo con el molde N° 1.-** Se extiende una capa de mortero sobre el molde hasta la altura del primer marco (pieza N° 1, de 25 mm de espesor). Se levanta el segundo marco, armándose así el domo, se

completa el espacio lateral con adición de mortero y el uso de reglillas, se deja fraguar por 24 horas, se desmoldea y se fragua bajo agua o húmedo por 7 o 15 días.

Ver plano de proceso de fabricación y colocación de los domos con molde N° 1.

#### **b) Segunda forma y/o molde N° 02.-**

El molde N° 2, será de Mortero, para su fabricación se empleará madera resistente a la humedad, sirve para contener la unidad "domo matriz" y la mezcla respectiva, encofrado de madera que sirve para retener lateralmente la mezcla de concreto y como guía para obtener un espesor constante del domo en sus bordes.

##### **Fabricación del domo matriz**

**Armadura.-** el refuerzo para el molde será de f° Ø 1/4" armado en forma de parrilla cada 0.20 m.

**Encofrado.-** de madera y servirá para contener al resto de los componentes (armadura, domo matriz y arena).

**Domo matriz.-** domo ideal, obtenido con el método tradicional (encofrado de madera – molde N° 1) deberá ser un domo que reúna las condiciones de medidas, tamaño, flecha etc."ideales" solo se usa en posición invertida a su forma de trabajo.

**Arena.-** sirve como apoyo del domo matriz y evita que el mismo se pueda desnivelar o fisurar a causa del peso del concreto que se vierta sobre el.

el encofrado de madera enmarca a la matriz de concreto ambos apoyados sobre un plano de trabajo horizontal.

la superficie convexa de la matriz de concreto y la carga interior del encofrado de madera deberán ser imprimadas con petróleo crudo o similar para facilitar el desencofrado.

**Etapas para la fabricación del domo con el molde N° 2.-** Preparada la mezcla se vacía sobre el molde es preferible tener una medida en volumen por unidad (ejemplo: número de palas llenas, o un vasija, valde, caja exactamente lo necesario para cada domo)



la mezcla debe distribuirse uniformemente por toda la superficie convexa del molde, este esparcido se hará apisonando la mezcla, de manera que no queden vacíos o zonas porosas.

el espesor de la mezcla será verificada mediante un pequeño escantillón que se introducirá en diferentes puntos a la tangente de la superficie curva (convexa) el espesor debe ser de una pulgada

Ver plano de proceso de fabricacion y colocacion de los domozed con molde N° 2.

### **3.2.8 Fabricación de la vigueta**

Las **viguetas** se diseñan en forma individual, siendo el vaceo en moldes de madera, quedando listas para la colocación, ver plano de proceso de fabricacion y colocacion de las viguetas.

Un molde desarmable de madera cedro o similar con una longitud igual a la luz de la habitación a cubrir más 10 cm. Se arma con riostras durante el proceso de prefraguado las cuales se desclavan para desmoldear.

Piezas para fabricar un molde par viguetas de 3.70m de lago (luz de 3.60m), Tapas perforadas al diámetro de la varilla de refuerzo.

**Para el vaceo de las viguetas** Se llena el molde con la mezcla especificada, se vibra y se extrae el aire con una varilla de hierro. Se alisa la superficie superior con una pequeña llana o palustre. A las 24 horas se desmoldea con cuidado. Se riega dos veces al día durante 7 días. Puede ser utilizada 20 días después.

### **3.2.9 Armado de losa domozed**

#### **Colocación de las viguetas**

Se funden las vigas de borde, se izan las viguetas manualmente, luego se distribuyen las viguetas y se procede a apuntalarlas en el centro con la viga de madera soportada en paneles, se procede a doblar los extremos de las varillas de refuerzo para incorporarlas adecuadamente a las vigas de amarre.

Se presenta el proceso de vaciado de la plancha sobre la estructura del Domozed.

Se funde una plancha con la mezcla especificada, con un espesor variable que va de los 9 cm. sobre las viguetas a 2.5 cm. sobre los domos con un promedio del orden de 5 cm. ( $20 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ). La mezcla para techos deberá tener aditivo impermeabilizante, **Fuente: (INTINTEC Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas, 1988).**

### **Colocación de domos**

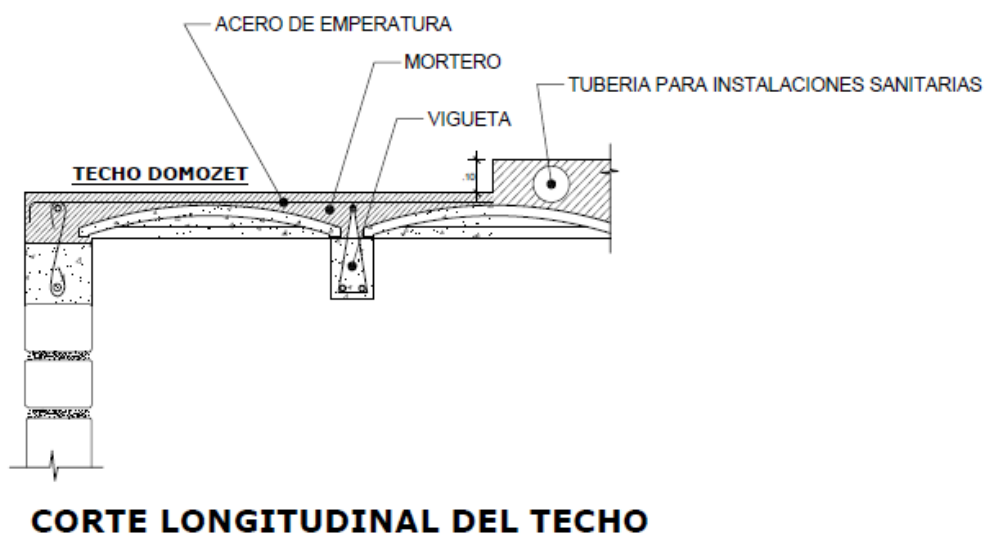
Los domos se asientan sobre las viguetas empleando mezcla  $\frac{1}{4}$  (cemento – arena fina), los domos se colocan de acuerdo a la disposición mostrada en los planos de fabricación y colocación del domo.

Además los domos se apoyan sobre las viguetas 2.5 cm en cada uno de sus lados.

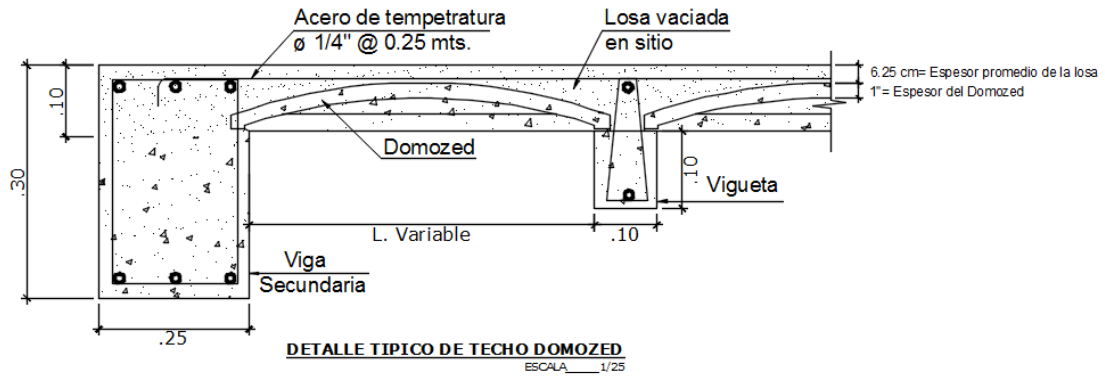
### **Para las instalaciones sanitarias**

Se construye un encofrado de madera que generalmente se eleva 9 cm por sobre las viguetas. Se instalan las líneas eléctricas e hidráulicas ver más detalles en los planos de Instalaciones Sanitarias.

Corte transversal y Longitudinal

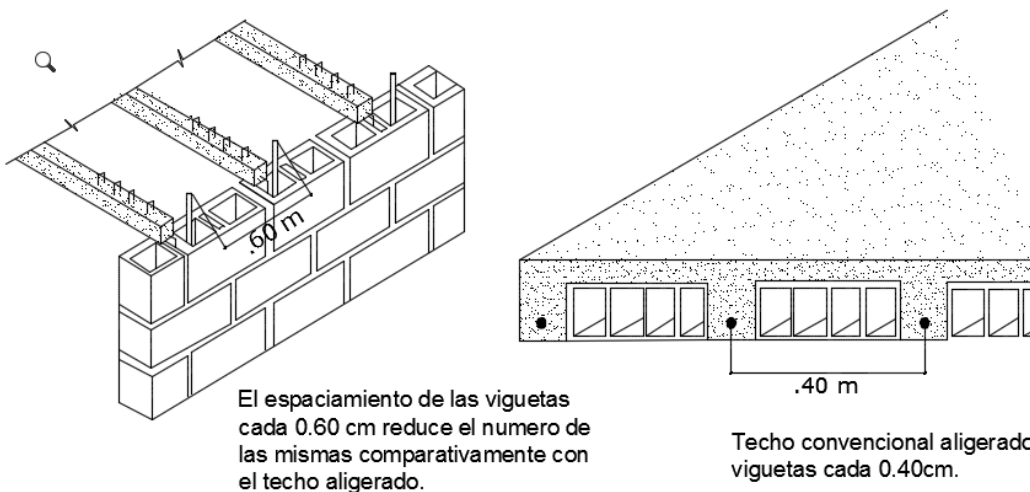


**NOTA:** para la conducción de las tuberías pvc, para instalaciones sanitarias, se aumentará la altura del techo domozet, con el fin de cubrir por completo a las instalaciones sanitarias establecidas.

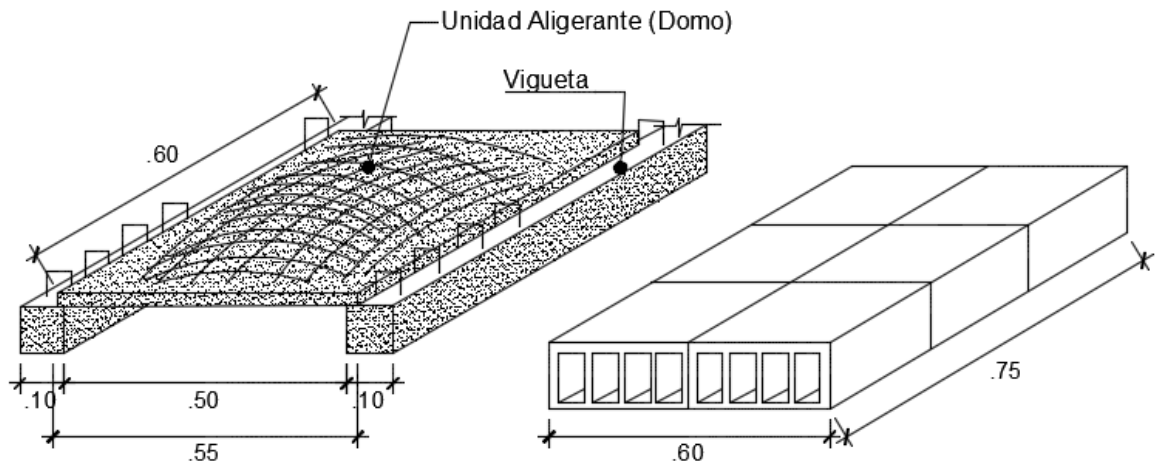


### 3.2.10 Ventajas del sistema de techo domozed

- El espaciamiento de las viguetas cada 60cm reduce el número de las mismas comparativamente con el techo convencional aligerado, consiguiendo ahorro de materiales (fierro, cemento).



- Un domo de 55 cm x 60 cm. Reemplaza aproximadamente a 6 ladrillos de aligerado, lo cual constituye un considerable ahorro de dinero, Equivalencia con ladrillos aligerados.



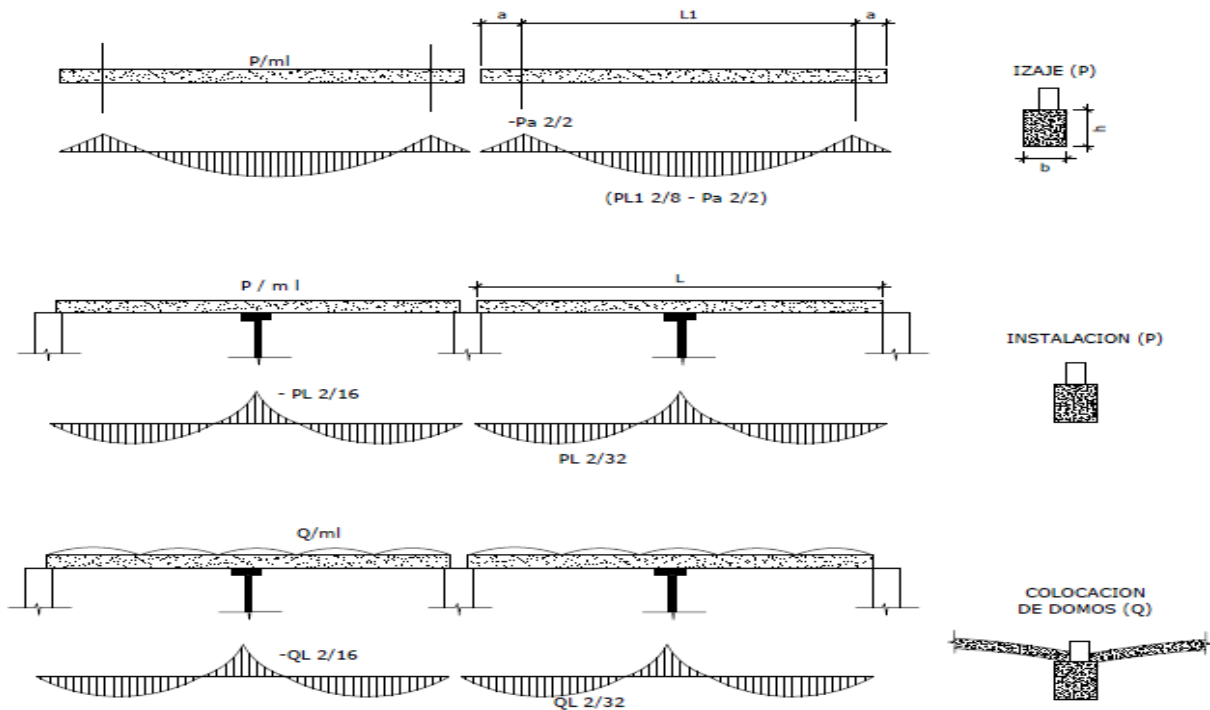
Además:

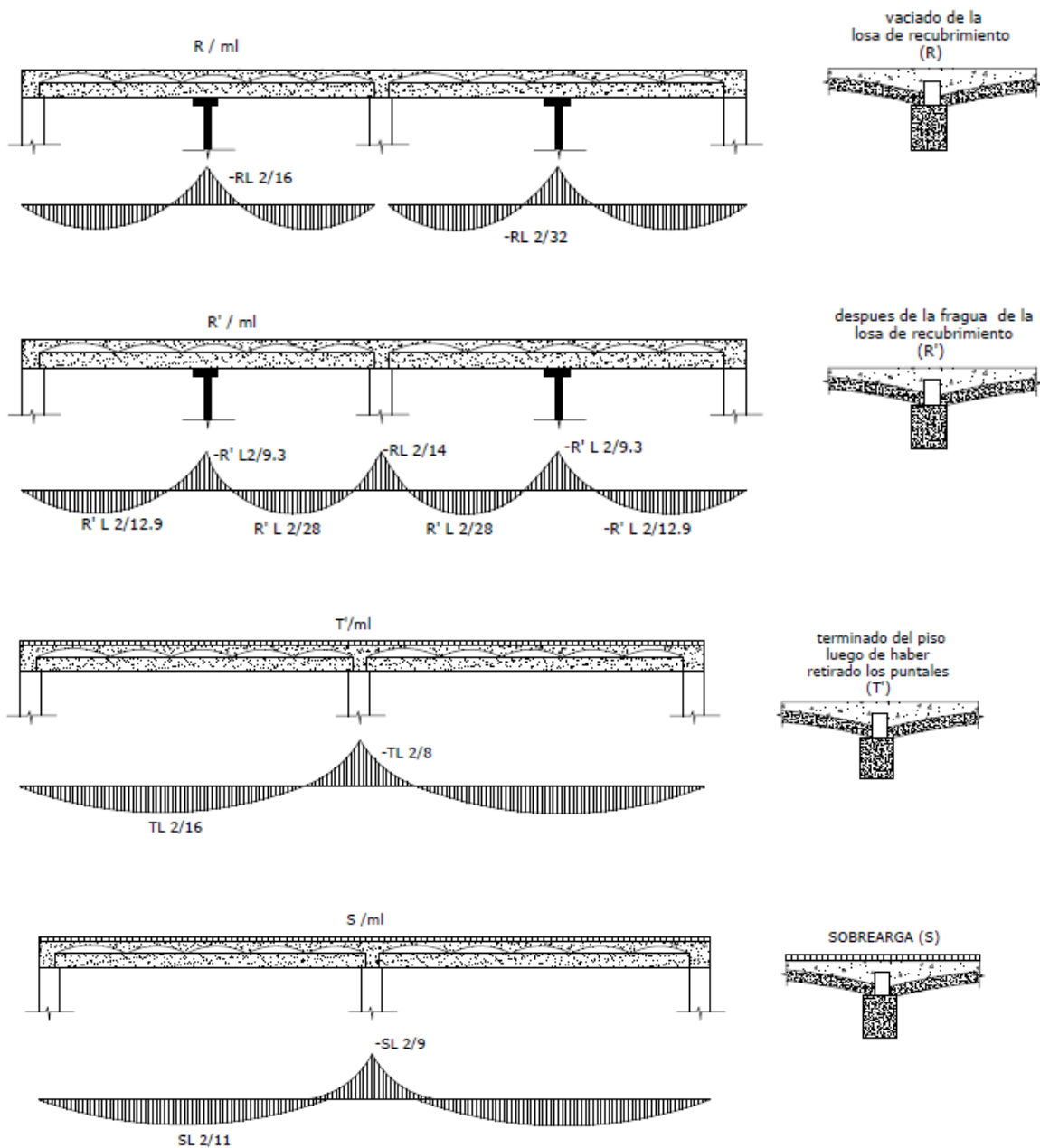
$$\frac{0.60}{0.55} = 1.0909 \Rightarrow$$

Obteniendo una diferencia de un lado con relación al

otro de:  $0.0909 \times 100 = 9.09\%$ . Lo cual está dentro del rango permisible. (10% máximo).

### 3.2.11 Etapas de carga y estados de resistencia de las viguetas semirresistentes:



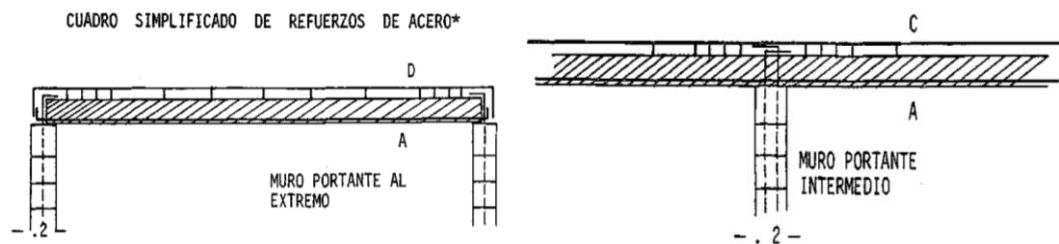


Al presentar las características y las dimensiones de los refuerzos de acero para las distintas configuraciones y luces en la construcción del Domozed.

Se resume el análisis estructural del Domozed en un diagrama de apoyos y un cuadro de refuerzos para las distintas disposiciones y aplicaciones.

sobrecarga Kg/m <sup>2</sup>	piso intermedio 200 Kg/m <sup>2</sup>			azotea 150 Kg/m <sup>2</sup>		
luz (m)	A	C	D	A	C	D
1.8	¼"	3/8"	¼"	¼"	¼"	¼"
2.4	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
3	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
3.6	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	½"	3/8"
4.2	½"	5/8"	3/8"	½"	½"	3/8"
2.8	2(3/8")	5/8"	3/8"	½"	5/8"	3/8"

Considerando:



### 3.2.12 Comparación de diseño de la losas (aligerada y domozed)

El diseño de la edificación está destinada prioritariamente para **casa habitación**, el proyecto consta de dos pisos, cuenta con columnas y vigas de concreto armado, muros de ladrillo, techo aligerado y de calamina el segundo piso, piso de cerámica, puertas de madera, ventanas de aluminio con vidrio semidoble, pintura en general, instalaciones eléctricas y sanitarias está distribuido de la siguiente manera:

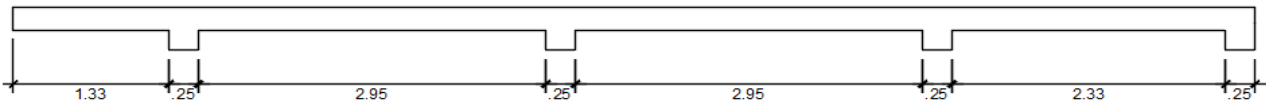
**Primer Piso.-** Desde la calle a una vereda y un jardín, luego a una sala, una cocina comedor, 3/4 SS.HH., dormitorio y una lavandería, además cuenta con una escalera de concreto armado que comunica al segundo piso.

**Segundo Piso.-** Ingresando desde la escalera de concreto armado a un hall, 3/4 SS.HH., una sala, un balcón, y tres dormitorios sin SS.HH.

### 3.2.13 Diseño de losa aligerada convencional

El criterio que se tomó para el diseño de la losa aligerada convencional ha sido utilizando el método CROSS, en hoja de cálculo Excel.

#### Calculo de Losa Aligerada Convencional



Luego de observar las luces, deducimos que será necesario utilizar el método de Cross

#### Altura del aligerado.

Según la norma E.060, Art. 9.6.2.1

$$h = \frac{l}{21}$$

$l = 2.95 \rightarrow h = 0.140 \rightarrow 20.00 \text{ cm}$

#### METRADO DE CARGAS

##### CARGA MUERTA

Peso propio del aligerado ( 20 cm) =	300 kg/m <sup>2</sup>
Piso terminado =	100 kg/m <sup>2</sup>
Tabiquería =	150 kg/m <sup>2</sup>
	550 kg/m <sup>2</sup>
D=	220.00 kg/ml
D por vigueta=	220.00 kg/ml

##### CARGA VIVA

Sobrecarga para viviendas =	200 kg/m <sup>2</sup>
L por vigueta=	80.00 kg/ml

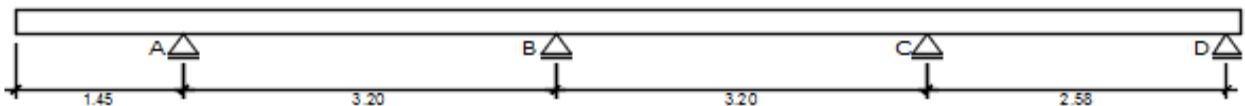
##### CARGA ÚLTIMA

$W_u = 1,4D + 1,7L = \underline{308.00} \quad \underline{136.00} \quad \underline{444.00}$        $w_d = 308.00 \text{ kg/m}$   
 $w_l = 136.00 \text{ kg/m}$

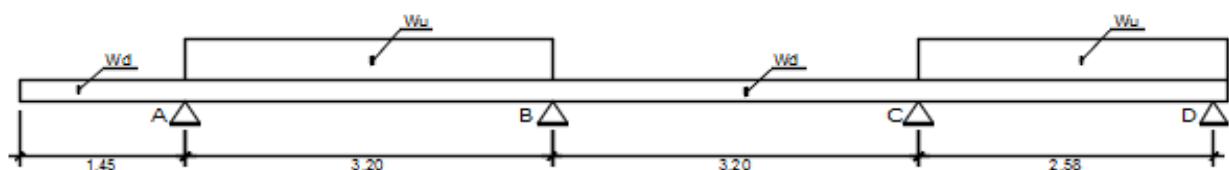
##### ESQUEMA

##### ESTRUCTURAL

$W_u = 444.00 \text{ kg/m}$



Primer caso de cargas, para los momentos positivos máximos en AB Y CD

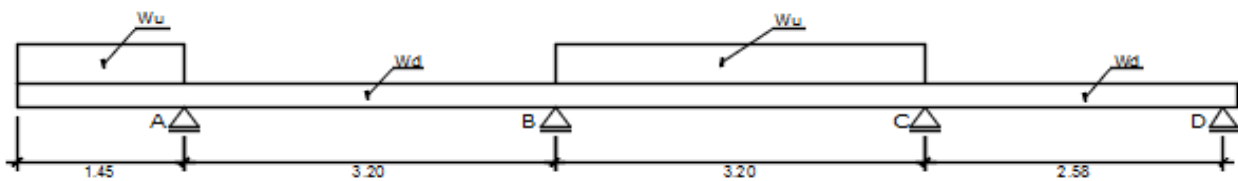


TRAMO	Long (m)	W (kg/m)	K	MEP(kg-m)	Coefic. de distribución	
APOYO - A	1.45	308.00		323.79	CAB	1.00
A-B	3.20	444.00	0.234	378.88	CBA	0.43
B-C	3.20	308.00	0.313	262.83	CBC	0.57
C-D	2.58	444.00	0.291	246.29	CCB	0.52
APOYO - D				123.14	CCD	0.48
					CDC	1.00

Tramo	Apoyo "A"	A-B	B-C	C-D	Apoyo "D"
Coef.de distrib.	1.00	0.43 0.57	0.52 0.48	1.00	
M. de empot.	323.79	-378.88	378.88 -262.83	262.83 -246.29	246.29 -123.14
Soltamos AyD	55.10	27.55	-61.57	-123.14	
1ra.Distribución		-61.54 -82.06	23.33 21.70		
Signos Cross	323.79 -323.79	344.88 -344.88	286.16 -286.16	123.14 -123.14	
Signos RM	-323.79 -323.79	-344.88 -344.88	-286.16 -286.16	-123.14 -123.14	
Mtos.Finales	<b>-324</b>	<b>-345</b>	<b>-286</b>	<b>-123</b>	

ESFUERZOS CORTANTES					
A	B	C	D		
<b>704</b>	<b>-717</b>	<b>511</b>	<b>-474</b>	<b>636</b>	<b>-510</b>

2do Caso, Para Momento positivo en BC



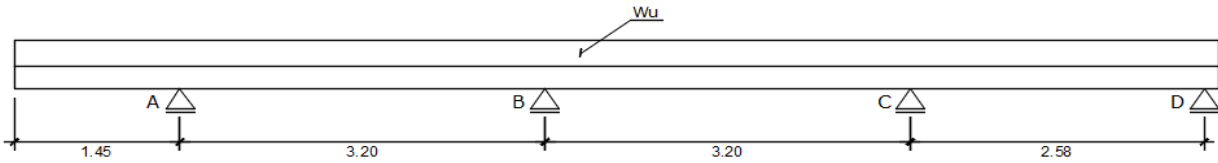
TRAMO	Long (m)	W (kg/m)	K	MEP(kg-m)	Coefic. de distribución	
APOYO - A	1.45	444.00		466.76	CAB	1.00
A-B	3.20	308.00	0.234	262.83	CBA	0.43
B-C	3.20	444.00	0.313	378.88	CBC	0.57
C-D	2.58	308.00	0.291	170.85	CCB	0.52
APOYO - D				85.42	CCD	0.48
					CDC	1.00

Tramo	Apoyo "A"	A-B	B-C	C-D	Apoyo "D"
Coef.de distrib.	1.00	0.43 0.57	0.52 0.48	1.00	
M. de empot.	466.76	-262.83	262.83 -378.88	378.88 -170.85	170.85 -85.42
Soltamos AyD	-203.93	-101.96	-42.71	-85.42	
1ra.Distribución		93.44 124.58	-85.65 -79.67		
Signos Cross	466.76 -466.76	254.30 -254.30	293.23 -293.23	85.42 -85.42	
Signos RM	-466.76 -466.76	-254.30 -254.30	-293.23 -293.23	-85.42 -85.42	
Mtos.Finales	<b>-467</b>	<b>-254</b>	<b>-293</b>	<b>-85</b>	



ESFUERZOS CORTANTES					
A	B	B	C	C	D
559	-426	698	-723	478	-317

3er caso, Para Momentos máximos negativos



TRAMO	Long (m)	W (kg/m)	K	MEP(kg-m)	Coef. de distribución	
APOYO - A	1.45	444.00		466.76	CAB	1.00
A-B	3.20	444.00	0.234	378.88	CBA	0.43
B-C	3.20	444.00	0.313	378.88	CBC	0.57
C-D	2.58	444.00	0.291	246.29	CCB	0.52
APOYO - D				123.14	CCD	0.48
					CDC	1.00

Tramo	Apoyo "A"	A-B	B-C	C-D	Apoyo "D"
Coef. de distrib.	1.00	0.43 0.57	0.52 0.48	1.00	
M. de empot.	466.76	-378.88	378.88 -378.88	378.88 -246.29	246.29 -123.14
Soltamos AyD	-87.87	-43.94		-61.57	-123.14
1ra. Distribución		18.83 25.11	-36.79 -34.23		
Signos Cross	466.76 -466.76	353.77 -353.77	342.09 -342.09	123.14 -123.14	
Signos RM	-466.76 -466.76	-353.77 -353.77	-342.09 -342.09	-123.14 -123.14	
Mtos. Finales	-467	-354	-342	-123	

ESFUERZOS CORTANTES					
A	B	B	C	C	D
746	-675	714	-707	658	-488

### RESUMEN

MOMENTOS	A	B	C	D
1er caso	-324	-345	-286	-123
2do caso	-467	-254	-293	-85
3er caso	-467	-354	-342	-123

M neg. maximos 

-467	-354	-342	-123
------	------	------	------

 kg-m

**M negativos maximos**

M(-) A = 

-46675.50
-----------

 kg-cm

d = 17.37 cm  
 $\emptyset$  = 1.27 cm  
 f'c = 210.00 kg/cm<sup>2</sup>

Cálculo del área de acero necesario

a As  
 2 -0.75  
 -0.18 -0.71  
 -0.17 -0.71 se utilizara acero de  $\emptyset$  3/8", con un area = 0.71 cm<sup>2</sup>.

Cálculo del área de acero necesario

a	As	
2	-0.57	
-0.13	-0.54	
-0.13	-0.54	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

M(-) B = **-35377.29** kg-cm

Cálculo del área de acero necesario

a	As	
2	-0.55	
-0.13	-0.52	
-0.12	-0.52	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

M(-) C = **-34208.57** kg-cm

Cálculo del área de acero necesario

a	As	
2	-0.20	
-0.05	-0.19	
-0.04	-0.19	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

M(-) D = **-12314.34** kg-cm

**M positivos máximos:**

Para AB Y CD tomamos el primer caso

M + AB simplemente apoyado =  $wl^2/8 =$  568.32 Prom.= -334

**M positivos máximos:**

M+ AB = **23398.54** kg-cm

d =	17.37	cm
Ø =	1.27	cm
f'c	210.00	kg/cm2

Cálculo del área de acero necesario

a	As	
2	0.38	
0.09	0.36	
0.08	0.36	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

M + CD simplemente apoyado =  $wl^2/8 =$

369.43 Prom.= -205

M+ CD= **16478.03** kg-cm

Cálculo del área de acero necesario

a	As	
2	0.27	
0.06	0.25	
0.06	0.25	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

Para BC tomamos el segundo caso

M + BC simplemente apoyado =  $wl^2/8 =$  568.32 Prom.= -274

M+BC= **29455.47** kg-cm

Cálculo del área de acero necesario

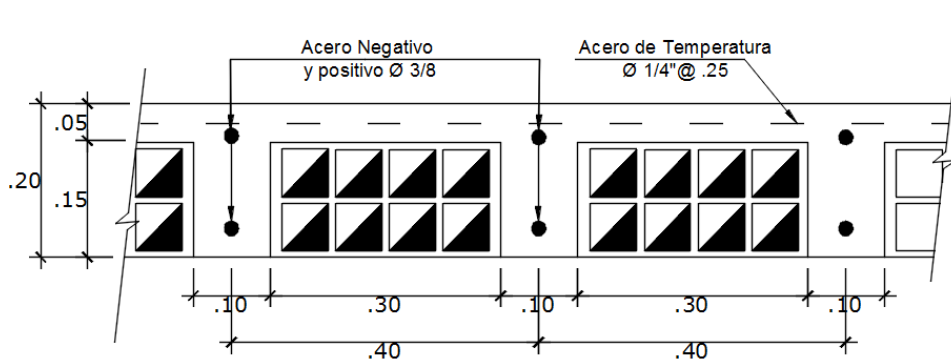
a	As	
2	0.48	
0.11	0.45	
0.11	0.45	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

RESUMEN DE MOMENTOS MÁXIMOS NEGATIVOS				
MOMENTOS	A	B	C	D
1er caso	-324	-345	-286	-123
2do caso	-467	-254	-293	-85
3er caso	-467	-354	-342	-123
<b>M negativos máximos</b>	<b>-467</b>	<b>-345</b>	<b>-342</b>	<b>-123</b>

kg-m

RESUMEN DE MOMENTOS MÁXIMOS POSITIVOS			
M positivos máximos:	M+	M Promedio	M positivos máximos:
Para AB Y CD tomamos el primer caso			
M + AB simplemente apoyad= $wl^2/8 =$	568.32	-334	M+ AB = <b>23398.54</b> kg-cm
M + CD simplemente apoyad= $wl^2/8 =$	369.43	-205	M+ CD= <b>16478.03</b> kg-cm
M + BC simplemente apoyad= $wl^2/8 =$	568.32	-274	M+BC= <b>29455.47</b> kg-cm

Con estos momentos se ha procedido a calcular los aceros negativos y positivos obteniendo:

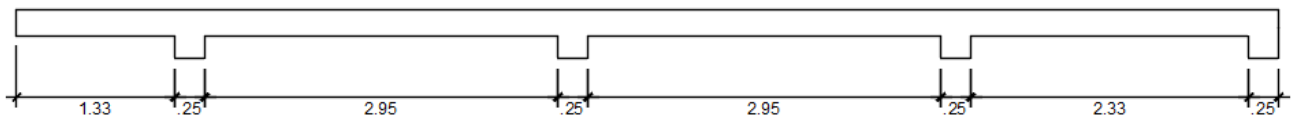


DETALLE TIPICO DE LOSA ALIGERADA

### 3.2.14 Diseño de losa domozed

Se presenta ordenadamente los siguientes temas: el domo, el techo domozed, componentes, cargas, diseño de viguetas por flexión, diseño de viguetas por esfuerzo cortante, detalles estructurales, todo mediante el método de CROSS.

#### Calculo de Losa Aligerada Domozed



Luego de observar las luces, deducimos que será necesario utilizar el método de Cross

Altura del aligerado.

Según la norma E.060, Art. 9.6.2.1

$$h = \frac{l}{21}$$

$l = 2.95 \rightarrow h = 0.140 \rightarrow 20.00 \text{ cm}$

#### METRADO DE CARGAS

##### CARGA MUERTA

Peso propio del Techo Domozed ( 20 cm) =	220 kg/m <sup>2</sup>
Piso terminado =	100 kg/m <sup>2</sup>
Tabiquería =	150 kg/m <sup>2</sup>
	D= 470 kg/m <sup>2</sup>
	D por vigueta= 281.44 kg/ml

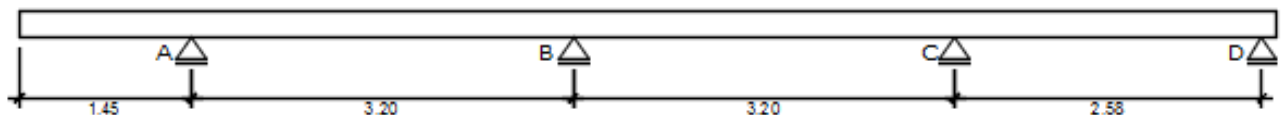
##### CARGA VIVA

Sobrecarga para viviendas =	200 kg/m <sup>2</sup>
	L por vigueta= 119.76 kg/ml

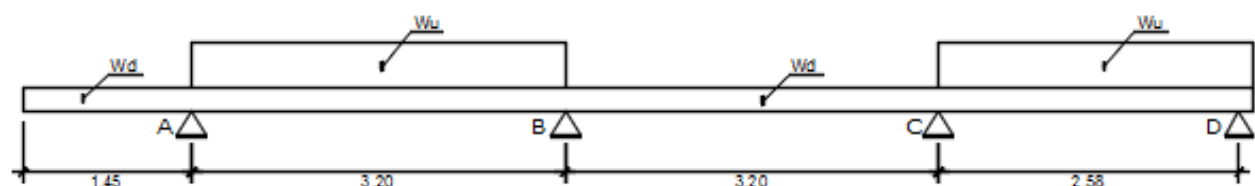
##### CARGA ÚLTIMA

$W_u = 1,4D+1.7L =$	<b>394.01</b>	<b>203.59</b>	<b>597.60</b>	$w_d =$	394.01 kg/m
				$w_l =$	203.59 kg/m
				$W_u =$	597.60 kg/m

#### ESQUEMA ESTRUCTURAL



Primer caso de cargas, para los momentos positivos máximos en AB Y CD

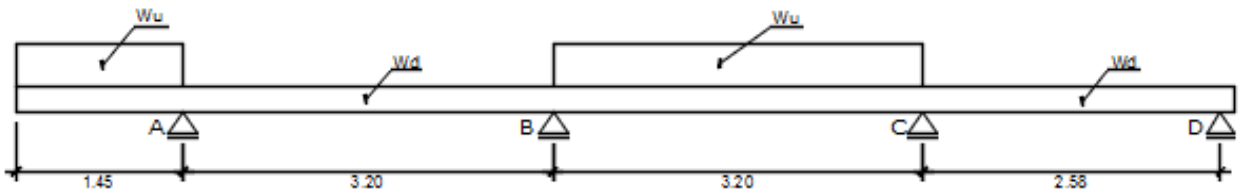


TRAMO	Long (m)	W (kg/m)	K	MEP(kg-m)	Coefic. de distribución	
APOYO - A	1.45	394.01		414.21	CAB	1.00
A-B	3.20	597.60	0.234	509.96	CBA	0.43
B-C	3.20	394.01	0.313	336.22	CBC	0.57
C-D	2.58	597.60	0.291	331.49	CCB	0.52
APOYO - D				165.75	CCD	0.48
					CDC	1.00

Tramo	Apoyo "A"	A-B	B-C	C-D	Apoyo "D"
Coef.de distrib.		1.00	0.43 0.57	0.52 0.48	1.00
M. de empot.	414.21	-509.96	509.96 -336.22	336.22 -331.49	331.49 -165.75
Soltamos AyD		95.75	47.88	-82.87	-165.75
1ra.Distribución			-94.97 -126.63	40.48 37.66	
Signos Cross	414.21	-414.21	462.86 -462.86	376.71 -376.71	165.75 -165.75
Signos RM	-414.21	-414.21	-462.86 -462.86	-376.71 -376.71	-165.75 -165.75
Mtos.Finales		<b>-414</b>	<b>-463</b>	<b>-377</b>	<b>-166</b>

ESFUERZOS CORTANTES					
A	B	C	C	D	
<b>941</b>	<b>-971</b>	<b>657</b>	<b>-603</b>	<b>853</b>	<b>-689</b>

2do Caso, Para Momento positivo en BC

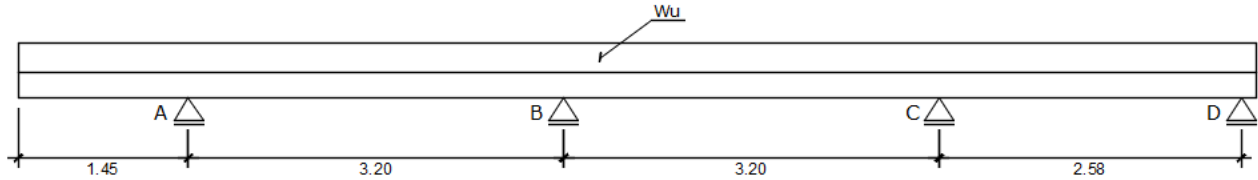


TRAMO	Long (m)	W (kg/m)	K	MEP(kg-m)	Coefic. de distribución	
APOYO - A	1.45	597.60		628.23	CAB	1.00
A-B	3.20	394.01	0.234	336.22	CBA	0.43
B-C	3.20	597.60	0.313	509.96	CBC	0.57
C-D	2.58	394.01	0.291	218.56	CCB	0.52
APOYO - D				109.28	CCD	0.48
					CDC	1.00

Tramo	Apoyo "A"	A-B	B-C	C-D	Apoyo "D"
Coef.de distrib.		1.00	0.43 0.57	0.52 0.48	1.00
M. de empot.	628.23	-336.22	336.22 -509.96	509.96 -218.56	218.56 -109.28
Soltamos AyD		-292.01	-146.00	-54.64	-109.28
1ra.Distribución			137.03 182.71	-122.66 -114.10	
Signos Cross	628.23	-628.23	327.25 -327.25	387.30 -387.30	109.28 -109.28
Signos RM	-628.23	-628.23	-327.25 -327.25	-387.30 -387.30	-109.28 -109.28
Mtos.Finales		<b>-628</b>	<b>-327</b>	<b>-387</b>	<b>-109</b>

ESFUERZOS CORTANTES					
A	B	B	C	C	D
724	-536	937	-975	616	-401

3er caso, Para Momentos máximos negativos



TRAMO	Long (m)	W (kg/m)	K	MEP(kg-m)	Coefic. de distribución	
APOYO - A	1.45	597.60		628.23	CAB	1.00
A-B	3.20	597.60	0.234	509.96	CBA	0.43
B-C	3.20	597.60	0.313	509.96	CBC	0.57
C-D	2.58	597.60	0.291	331.49	CCB	0.52
APOYO - D				165.75	CCD	0.48
					CDC	1.00

Tramo	Apoyo "A"	A-B	B-C	C-D	Apoyo "D"			
Coef.de distrib.		1.00	0.43	0.57	0.52	0.48	1.00	
M. de empot.	628.23	-509.96	509.96	-509.96	509.96	-331.49	331.49	-165.75
Soltamos AyD		-118.28	-59.14		-82.87		-165.75	
1ra.Distribución			25.34	33.79	-49.52	-46.07		
Signos Cross	628.23	-628.23	476.16	-476.16	460.43	-460.43	165.75	-165.75
Signos RM	-628.23	-628.23	-476.16	-476.16	-460.43	-460.43	-165.75	-165.75
Mtos.Finales		-628	-476	-460	-460	-166		

ESFUERZOS CORTANTES					
A	B	B	C	C	D
1004	-909	961	-951	885	-657

**RESUMEN**

**MOMENTOS**

	A	B	C	D
1er caso	-414	-463	-377	-166
2do caso	-628	-327	-387	-109
3er caso	-628	-476	-460	-166

-628	-476	-460	-166	kg-m
------	------	------	------	------

**M negativos maximos**

M(-) A = -62823.20 kg-cm

d = 17.37 cm  
 Ø = 1.27 cm  
 f'c = 210.00 kg/cm<sup>2</sup>

Cálculo del área de acero necesario

a As  
 2 -1.02  
 -0.24 -0.95

-0.22            -0.95    se utilizara acero de Ø 1/2", con un area = 1.29 cm2.

Cálculo del área de acero necesario

M(-) B = **-47616.30** kg-cm

a	As	
2	-0.77	
-0.18	-0.72	
-0.17	-0.70	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

Cálculo del área de acero necesario

M(-) C = **-46043.26** kg-cm

a	As	
2	-0.74	
-0.18	-0.70	
-0.16	-0.70	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

Cálculo del área de acero necesario

M(-) D = **-16574.57** kg-cm

a	As	
2	-0.27	
-0.06	-0.25	
-0.06	-0.25	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

**M positivos máximos:**

**M positivos máximos:**

Para AB Y CD tomamos el primer caso

M + AB simplemente apoyado =  $wl^2/8 =$

764.93            Prom.= -439

M+ AB = **32640.32** kg-cm

d =            17.37 cm  
 Ø =            1.27 cm  
 f'c            210.00 kg/cm2

Cálculo del área de acero necesario

a	As	
2	0.53	
0.12	0.50	
0.12	0.50	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

M + CD simplemente apoyado =  $wl^2/8 =$

497.24            Prom.= -271

M+ CD= **22601.12** kg-cm

Cálculo del área de acero necesario

a	As	
2	0.37	
0.09	0.35	
0.08	0.35	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

Para BC tomamos el segundo caso

M + BC simplemente apoyado =  $wl^2/8 =$

764.93

Prom.= -357

M+BC=

**40766.03**

kg-cm

Cálculo del área de acero necesario

a	As	
2	0.66	
0.16	0.62	
0.15	0.62	
0.15	0.62	se utilizara acero de Ø 3/8", con un area = 0.71 cm2.

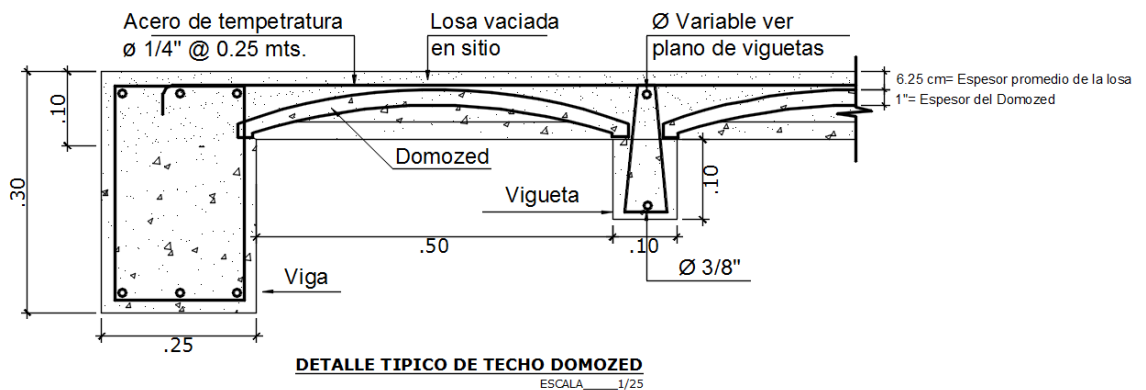
**RESUMEN DE MOMENTOS MÁXIMOS NEGATIVOS**

MOMENTOS	A	B	C	D	
1er caso	-485	-516	-428	-184	
2do caso	-699	-381	-439	-128	
3er caso	-699	-530	-512	-184	
<b>M negativos máximos</b>	<b>-699</b>	<b>-516</b>	<b>-512</b>	<b>-184</b>	kg-m

**RESUMEN DE MOMENTOS MÁXIMOS POSITIVOS**

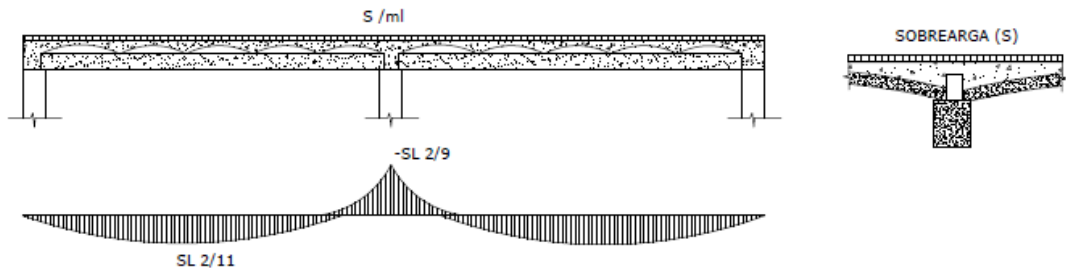
<u>M positivos máximos:</u>	M+	M Promedio	<u>M positivos máximos:</u>
Para AB Y CD tomamos el primer caso			
M + AB simplemente apoyado = $wl^2/8 =$	850.78	-501	M+ AB = <b>35027.75</b> kg-cm
M + CD simplemente apoyado = $wl^2/8 =$	553.04	-306	M+ CD= <b>24667.71</b> kg-cm
M + BC simplemente apoyado = $wl^2/8 =$	850.78	-410	M+BC= <b>44095.01</b> kg-cm

Con estos momentos se ha procedido a calcular los aceros negativos y positivos obteniendo:



No se ha utilizado el “manual de diseño” generado por ITINTEC, dado que solo sirve para tramos continuos sin volados.





sobrecarga Kg/m <sup>2</sup>	piso intermedio 200 Kg/m <sup>2</sup>			azotea 150 Kg/m <sup>2</sup>		
	A	C	D	A	C	D
1.8	1/4"	3/8"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"
2.4	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
3	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
3.6	3/8"	1/2"	3/8"	3/8"	1/2"	3/8"
4.2	1/2"	5/8"	3/8"	1/2"	1/2"	3/8"
2.8	2(3/8")	5/8"	3/8"	1/2"	5/8"	3/8"

Se resume el análisis estructural del techo domozed en un diagrama de apoyos y un cuadro de refuerzos para las distintas disposiciones y aplicaciones.

### 3.2.14 Presupuesto de losas

Para la elaboración del presupuesto, se ha tenido en cuenta el metrado únicamente de las losas, incluido las vigas; sin embargo para la comparación económica la cual es materia esta tesis, solo se comparan costos entre los tipos de losas.

### 3.2.15 Hoja de metrado de losa aligerada convencional

#### HOJA DE METRADOS - LOSA ALIGERADA

ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL	UND.
			Largo	Ancho	Alto			
<b>01.00.00</b>	<b><u>ESTRUCTURAS</u></b>							
<b>01.01.00</b>	<b><u>Vigas:</u></b>							
<b>01.01.01</b>	<b>Concreto F'c=210 kg/cm<sup>2</sup> para Vigas</b>					<b>4.49</b>	<b>M3</b>	
	VP-100 (25x40) en el Eje 1,2 y 3	3	6.85	0.25	0.40	2.06		
	VP-100 (25x40) en el Eje 4	1	4.20	0.25	0.40	0.42		
	VS-100 (25x30) en el Eje A	1	5.23	0.25	0.30	0.39		
	VS-100 (25x30) en el Eje B	1	7.56	0.25	0.30	0.57		
	VS-100 (25x30) en el Eje C	1	7.56	0.25	0.30	0.57		
	VB	1	6.85	0.15	0.15	0.15		
	VB	2	4.73	0.15	0.15	0.21		
	VB	2	2.80	0.15	0.15	0.13		
<b>01.01.02</b>	<b>Encofrado y Desenc. normal para Vigas (f'c=210 Kg/cm<sup>2</sup>)</b>					<b>28.53</b>	<b>M2</b>	
	VP-100 (25x40) en el Eje 1,2 y 3	3	6.85	0.65		13.36		
	VP-100 (25x40) en el Eje 4	1	4.20	0.65		2.73		
	VS-100 (25x30) en el Eje A	1	5.23	0.45		2.35		
	VS-100 (25x30) en el Eje B	1	7.56	0.45		3.40		
	VS-100 (25x30) en el Eje C	1	7.56	0.45		3.40		
	VB	1	6.85	0.15		1.03		
	VB	2	4.73	0.15		1.42		
	VB	2	2.80	0.15		0.84		
<b>01.01.03</b>	<b>ACERO CORRUGADO DE 1/2" fy=4200 kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>N° de veces</b>	<b>N° de Var.</b>	<b>largo</b>	<b>k.</b>		<b>383.51</b>	<b>KG</b>
	VP	3.00	6.00	8.00	1.02	146.88		
	VP	1.00	6.00	5.10	1.02	31.212		
	VS	1.00	6.00	8.38	1.02	51.2856		
	VS	2.00	6.00	12.59	1.02	154.1322		
<b>01.01.04</b>	<b>ACERO CORRUGADO DE 3/8" fy=4200 kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>N° de veces</b>	<b>N° de Var.</b>	<b>largo</b>	<b>k.</b>		<b>308.22</b>	<b>KG</b>
	VB	1.00	4.00	7.70	0.56	17.248		
	VB	1.00	4.00	4.53	0.56	10.1472		
	VB	1.00	6.00	3.20	0.56	10.752		

ESTRIBOS

		Estribos VP	7.00	25.00	1.30	0.56	127.4		
		Estribos VS	2.00	75.00	1.10	0.56	92.4		
		Estribos VS	1.00	54.00	1.10	0.56	33.264		
<b>01.01.05</b>	<b>ACERO CORRUGADO DE 1/4"</b> <b>fy=4200 kg/cm2</b>		<b>N° de veces</b>	<b>N° de Var.</b>	<b>largo</b>	<b>k.</b>		<b>17.00</b>	<b>KG</b>
		VB	1.00	53.00	0.60	0.26	8.268		
		VB	1.00	33.00	0.60	0.26	5.148		
		VB	1.00	23.00	0.60	0.26	3.588		
<b>01.02.00</b>	<b><u>Losas Aligeradas:</u></b>								
<b>01.02.01</b>	<b>Concreto F'c=210 kg/cm<sup>2</sup> para Losas Aligeradas</b>							<b>5.04</b>	<b>M3</b>
		losa	1.00	Area cad	65.46	0.05	3.27		
		viguetas	25.00	2.95	0.1	0.15	1.11		
			9.00	2.33	0.1	0.15	0.31		
			16	1.18	0.1	0.15	0.28		
			8	0.55	0.1	0.15	0.07		
<b>01.02.02</b>	<b>Encofrado y desencofrado normal para Losa Aligerada</b>							<b>50.92</b>	<b>M2</b>
			3	3.4	2.95		30.09		
			1	3.4	1.18		4.01		
			1	3.45	1.18		4.07		
			1	2.33	3.45		8.04		
			1	2.33	0.6		1.40		
			1	2.4	0.6		1.44		
			1	3.4	0.55		1.87		
<b>01.02.03</b>	<b>ACERO CORRUGADO DE 3/8"</b> <b>fy=4200 kg/cm2</b>		<b>N° de veces</b>	<b>N° de Var.</b>	<b>largo</b>	<b>k.</b>		<b>178.62</b>	<b>KG</b>
		Acero inferior	2.00	9.00	12.26	0.56	123.57		
		Acero Superior	1.00	18.00	2.45	0.56	24.70		
			1.00	18.00	1.85	0.56	18.65		
			1.00	9.00	0.90	0.56	4.54		
			1.00	7.00	1.83	0.56	7.17		
<b>01.02.04</b>	<b>ACERO CORRUGADO DE 1/4"</b> <b>fy=4200 kg/cm2</b>		<b>N° de veces</b>	<b>N° de Var.</b>	<b>largo</b>	<b>k.</b>		<b>65.00</b>	<b>KG</b>
		Acero de temperatura	1.00	20.00	7.60	0.26	39.52		
			1.00	20.00	4.90	0.26	25.48		
<b>01.02.05</b>	<b>Ladrillo Hueco de Arcilla de 15x30x30 cm. Para Techo Alig.</b>							<b>458.00</b>	<b>UND</b>
			3	3.4	2.95		30.09		
			1	3.4	1.18		4.01		

		1	3.45	1.18	4.07		
		1	2.33	3.45	8.04		
		1	2.33	0.6	1.40		
		1	2.4	0.6	1.44		
		1	3.4	0.55	1.87		
	Ladrillo de Techo x Und./M <sup>2</sup> de Losa Aligerada	9.00				50.92	
<b>01.02.06</b>	<b>Cielorraso con mezcla de cemento - arena</b>					<b>50.92</b>	<b>M2</b>
		3	3.4	2.95	30.09		
		1	3.4	1.18	4.01		
		1	3.45	1.18	4.07		
		1	2.33	3.45	8.04		
		1	2.33	0.6	1.40		
		1	2.4	0.6	1.44		
		1	3.4	0.55	1.87		

### 3.2.16 Hoja de metrado de losa domozed

HOJA DE METRADOS - LOSA DOMOZED								
ITEM	DESCRIPCION	N° DE VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL	UND.
			Largo	Ancho	Alto			
<b>01.00.00</b>	<b><u>ESTRUCTURAS</u></b>							
<b>01.01.00</b>	<b><u>Vigas:</u></b>							
<b>01.01.01</b>	<b>Concreto F'c=210 kg/cm<sup>2</sup> para Vigas</b>						<b>4.49</b>	<b>M3</b>
	VP-100 (25x40) en el Eje 1,2 y 3	3	6.85	0.25	0.40	2.06		
	VP-100 (25x40) en el Eje 4	1	4.20	0.25	0.40	0.42		
	VS-100 (25x30) en el Eje A	1	5.23	0.25	0.30	0.39		
	VS-100 (25x30) en el Eje B	1	7.56	0.25	0.30	0.57		
	VS-100 (25x30) en el Eje C	1	7.56	0.25	0.30	0.57		
	VB	1	6.85	0.15	0.15	0.15		
	VB	2	4.73	0.15	0.15	0.21		
	VB	2	2.80	0.15	0.15	0.13		
<b>01.01.02</b>	<b>Encofrado y Desenc. normal para Vigas (f'c=210 Kg/cm<sup>2</sup>)</b>						<b>28.53</b>	<b>M2</b>
	VP-100 (25x40) en el Eje 1,2 y 3	3	6.85	0.65		13.36		
	VP-100 (25x40) en el Eje 4	1	4.20	0.65		2.73		
	VS-100 (25x30) en el Eje A	1	5.23	0.45		2.35		
	VS-100 (25x30) en el Eje B	1	7.56	0.45		3.40		
	VS-100 (25x30) en el Eje C	1	7.56	0.45		3.40		

	VB	1	6.85	0.15	1.03		
	VB	2	4.73	0.15	1.42		
	VB	2	2.80	0.15	0.84		
<b>01.01.03</b>	<b>ACERO CORRUGADO DE 1/2"</b> <b>fy=4200 kg/cm2</b>	<b>N° de veces</b>	<b>N° de Var.</b>	<b>largo</b>	<b>k.</b>		<b>383.51 KG</b>
	VP	3.00	6.00	8.00	1.02	146.88	
	VP	1.00	6.00	5.10	1.02	31.212	
	VS	1.00	6.00	8.38	1.02	51.2856	
	VS	2.00	6.00	12.59	1.02	154.1322	
<b>01.01.04</b>	<b>ACERO CORRUGADO DE 3/8"</b> <b>fy=4200 kg/cm2</b>	<b>N° de veces</b>	<b>N° de Var.</b>	<b>largo</b>	<b>k.</b>		<b>308.22 KG</b>
	VB	1.00	4.00	7.70	0.56	17.248	
	VB	1.00	4.00	4.53	0.56	10.1472	
	VB	1.00	6.00	3.20	0.56	10.752	
	ESTRIBOS						
	Estribos VP	7.00	25.00	1.30	0.56	127.4	
	Estribos VS	2.00	75.00	1.10	0.56	92.4	
	Estribos VS	1.00	54.00	1.10	0.56	33.264	
<b>01.01.05</b>	<b>ACERO CORRUGADO DE 1/4"</b> <b>fy=4200 kg/cm2</b>	<b>N° de veces</b>	<b>N° de Var.</b>	<b>largo</b>	<b>k.</b>		<b>17.00 KG</b>
	VB	1.00	53.00	0.60	0.26	8.268	
	VB	1.00	33.00	0.60	0.26	5.148	
	VB	1.00	23.00	0.60	0.26	3.588	
<b>01.02.00</b>	<b><u>Losa Domosed:</u></b>						
<b>01.02.01</b>	<b>Concreto F'c=210 kg/cm<sup>2</sup> para Losas Domosed</b>						<b>4.09 M3</b>
	losa	1.00	area cad	65.46	0.0625	4.09	
<b>01.02.02</b>	<b>Domosed de 0.55 x 0.60 m. para techo</b>						<b>142.00 PZA</b>
	losa	142.00				142.00	
<b>01.02.03</b>	<b>Const. De viguetas con mortero F'c=210 kg/cm<sup>2</sup> para techo Domosed</b>						<b>77.50 ML</b>
	Viguetas	10.00	1.40			14.00	
		15.00	3.15			47.25	
		5.00	2.50			12.50	
		5.00	0.75			3.75	

<b>01.02.04</b>	<b>Encofrado de viguetas prefabricados</b>								
	<b>Viga principal de 3" x 4"</b>							<b>50.92</b>	<b>M2</b>
		3	3.4	2.95		30.09			
		1	3.4	1.18		4.01			
		1	3.45	1.18		4.07			
		1	2.33	3.45		8.04			
		1	2.33	0.6		1.40			
		1	2.4	0.6		1.44			
		1	3.4	0.55		1.87			
<b>01.02.05</b>	<b>ACERO CORRUGADO DE 3/8"</b>	<b>N° de veces</b>	<b>N° de Var.</b>	<b>largo</b>	<b>k.</b>			<b>30.74</b>	<b>KG</b>
	<b>fy=4200 kg/cm2</b>								
	Acero Superior	1.00	10.00	2.20	0.56	12.32			
		1.00	6.00	1.75	0.56	5.88			
		1.00	4.00	1.70	0.56	3.81			
		1.00	6.00	1.75	0.56	5.88			
		1.00	6.00	0.85	0.56	2.86			
	Acero inferior	1.00	6.00	12.28	0.56	41.27			
	Acero Superior	1.00	4.00	5.54	0.56	12.41			
<b>01.02.06</b>	<b>ACERO CORRUGADO DE 1/2"</b>	<b>N° de veces</b>	<b>N° de Var.</b>	<b>largo</b>	<b>k.</b>			<b>22.44</b>	<b>KG</b>
	<b>fy=4200 kg/cm2</b>								
	Acero Superior	1.00	10.00	2.20	1.02	22.44			
<b>01.02.07</b>	<b>ACERO CORRUGADO DE 1/4"</b>	<b>N° de veces</b>	<b>N° de Var.</b>	<b>largo</b>	<b>k.</b>			<b>61.88</b>	<b>KG</b>
	<b>fy=4200 kg/cm2</b>								
	Acero de temperatura	1.00	20.00	7.20	0.26	37.44			
		1.00	20.00	4.70	0.26	24.44			

### 3.2.17 Presupuesto de losa aligerada convencional

El presupuesto se elaboró en el programa S10:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
01	ESTRUCTURAS				14,754.62
01.01	VIGAS				6,589.70
01.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm2. para vigas	m3	4.49	422.15	1,895.45
01.01.02	Encofrado y desencofrado normal en vigas	m2	28.53	58.80	1,677.56
01.01.03	Acero corrugado de $\phi$ 1/2" fy=4200 kg/cm2	kg	383.51	4.57	1,752.64
01.01.04	Acero corrugados de $\phi$ 3/8" fy=4200 kg/cm2.	kg	308.22	3.72	1,146.58
01.01.05	Acero corrugados de $\phi$ 1/4" fy=4200 kg/cm2	kg	17.00	6.91	117.47
01.02	LOSA ALIGERADA				8,164.92
01.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm2. para losas aligeradas	m3	5.04	394.26	1,987.07
01.02.02	Encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas	m2	50.92	39.32	2,002.17
01.02.03	Acero corrugados de $\phi$ 3/8" fy=4200 kg/cm2	kg	178.62	3.72	664.47
01.02.04	Acero corrugados de $\phi$ 1/4" fy=4200 kg/cm2	kg	65.00	6.91	449.15
01.02.05	Ladrillo hueco de arcilla 15x30x30 cm para techo aligerado	und	458.00	2.79	1,277.82
02.01.01	Cielorrasos con mezcla de cemento-arena	m2	50.92	35.04	1,784.24

Para este caso solo nos interesa el costo de la **losa Aligerada**, siendo las mismas vigas para ambos tipos de losas, por lo que se tiene como costo tal como sigue:

Item	Descripción	Parcial (S/.)
<b>01.02</b>	<b>LOSA ALIGERADA</b>	<b>8,164.92</b>
01.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm2. para losas aligeradas	1,987.07
01.02.02	Encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas	2,002.17
01.02.03	Acero corrugados de $\phi$ 3/8" fy=4200 kg/cm2	664.47
01.02.04	Acero corrugados de $\phi$ 1/4" fy=4200 kg/cm2	449.15
01.02.05	Ladrillo hueco de arcilla 15x30x30 cm para techo aligerado	1,277.82
02.01.01	Cielorrasos con mezcla de cemento-arena	1,784.24

### 3.2.18 Análisis de precios unitarios de losa aligerada convencional

## 01.01.01

## CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA VIGAS

m3/DIA 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : 422.15  
m3

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO	hh	1.2000	0.9600	18.36	17.63
OFICIAL	hh	0.8000	0.6400	15.39	9.85
PEON	hh	5.2000	4.1600	13.84	57.57
					<b>85.05</b>
<b>Materiales</b>					
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7680	110.00	84.48
ARENA GRUESA	m3		0.4760	35.00	16.66
CEMENTO PORTLAND ADICIONADO (TIPO I co COMPUESTO 42.5 KG)	BOL		8.2000	24.00	196.80
AGUA	m3		0.1750	3.50	0.61
					<b>298.55</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	85.05	2.55
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.8000	25.00	20.00
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	20.00	16.00
					<b>38.55</b>

## 01.01.02

## ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS

m2/DIA 9.0000 EQ. 9.0000 Costo unitario directo por : 58.80  
m2

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	18.36	16.32
OFICIAL	hh	1.0000	0.8889	15.39	13.68
PEON	hh	1.0000	0.8889	13.84	12.30
					<b>42.30</b>
<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2100	7.00	1.47
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2400	7.00	1.68
MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		6.7100	1.80	12.08
					<b>15.23</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	42.30	1.27
					<b>1.27</b>

## 01.01.03

## ACERO CORRUGADO DE Ø 1/2" FY=4200 KG/CM2

kg/DIA 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : 4.57  
kg

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO	hh	0.5000	0.0160	18.36	0.29
OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.39	0.49
					<b>0.78</b>
<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	7.00	0.35



ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/2"	kg		1.0500	2.95	3.10
					<b>3.45</b>

**Equipos**

HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.78	0.02
CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	10.00	0.32
					<b>0.34</b>

**01.01.04 ACERO CORRUGADOS DE Ø 3/8" FY=4200 KG/CM2..**

<b>kg/DIA</b>	<b>280.0000</b>	<b>EQ. 280.0000</b>	Costo unitario directo por : kg	<b>3.72</b>	
---------------	-----------------	---------------------	---------------------------------	-------------	--

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0029	13.36	0.04
OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53
OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	15.39	0.44
					<b>1.01</b>
<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0600	7.00	0.42
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 3/8"	kg		1.0500	1.88	1.97
					<b>2.39</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.01	0.03
CIZALLA	hm	1.0000	0.0286	10.00	0.29
					<b>0.32</b>

**01.01.05 ACERO CORRUGADOS DE Ø 1/4" FY=4200 KG/CM2**

<b>kg/DIA</b>	<b>300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : kg	<b>6.91</b>	
---------------	-----------------	---------------------	---------------------------------	-------------	--

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	13.36	0.04
OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	18.36	0.49
OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	15.39	0.41
					<b>0.94</b>
<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0600	7.00	0.42
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/4"	kg		1.0500	5.00	5.25
					<b>5.67</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.94	0.03
CIZALLA	hm	1.0000	0.0267	10.00	0.27
					<b>0.30</b>

**01.02.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA LOSAS ALIGERADAS**

<b>m3/DIA</b>	<b>25.0000</b>	<b>EQ. 25.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>394.26</b>	
---------------	----------------	--------------------	---------------------------------	---------------	--

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO	hh	3.0000	0.9600	18.36	17.63
OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	15.39	9.85

PEON	hh	8.0000	2.5600	13.84	35.43
<b>62.91</b>					
<b>Materiales</b>					
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.8500	110.00	93.50
ARENA GRUESA	m3		0.4900	35.00	17.15
CEMENTO PORTLAND TIPO I (EN FCA.)S-PUB	BOL		8.7200	24.00	209.28
AGUA	m3		0.2100	3.50	0.74
<b>320.67</b>					
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	62.91	0.63
ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER	est		0.3639	15.00	5.46
VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.3330	0.1066	18.00	1.92
MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	0.3330	0.1066	25.00	2.67
<b>10.68</b>					

**01.02.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS**

m2/DIA **12.5000** EQ. **12.5000** Costo unitario directo por : **39.32**  
m2

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO	hh	0.5000	0.3200	18.36	5.88
OFICIAL	hh	1.0000	0.6400	15.39	9.85
PEON	hh	1.0000	0.6400	13.84	8.86
<b>24.59</b>					
<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.0500	7.00	0.35
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1100	7.00	0.77
MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		7.1500	1.80	12.87
<b>13.99</b>					
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.59	0.74
<b>0.74</b>					

**01.02.03 ACERO CORRUGADOS DE Ø 3/8" FY=4200 KG/CM2..**

kg/DIA **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : **3.72**  
kg

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0029	13.36	0.04
OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53
OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	15.39	0.44
<b>1.01</b>					
<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0600	7.00	0.42
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 3/8"	kg		1.0500	1.88	1.97
<b>2.39</b>					
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.01	0.03
CIZALLA	hm	1.0000	0.0286	10.00	0.29
<b>0.32</b>					

01.02.04

## ACERO CORRUGADOS DE Ø 1/4" FY=4200 KG/CM2

kg/DIA 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : kg 6.91

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	13.36	0.04
OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	18.36	0.49
OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	15.39	0.41
					<b>0.94</b>
<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0600	7.00	0.42
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/4"	kg		1.0500	5.00	5.25
					<b>5.67</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.94	0.03
CIZALLA	hm	1.0000	0.0267	10.00	0.27
					<b>0.30</b>

01.02.05

## LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO

und/DIA 1,600.0000 EQ. 1,600.0000 Costo unitario directo por : und 2.79

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0005	13.36	0.01
OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	18.36	0.09
OFICIAL	hh	1.0000	0.0050	15.39	0.08
PEON	hh	10.0000	0.0500	13.84	0.69
					<b>0.87</b>
<b>Materiales</b>					
LADRILLO P/TECHO DE 15x30x30 CM 8 HCOS.	und		1.0500	1.80	1.89
					<b>1.89</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.87	0.03
					<b>0.03</b>

02.01.01

## CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA

m2/DIA 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 35.04

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	13.36	1.07
OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	18.36	14.69
PEON	hh	1.0000	0.8000	13.84	11.07
					<b>26.83</b>
<b>Materiales</b>					
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0220	7.00	0.15
ARENA	m3		0.0200	35.00	0.70
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1250	24.00	3.00
REGLA DE MADERA	p2		0.0200	1.00	0.02

						3.87
				Equipos		
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	26.83	1.34
ANDAMIO METALICO		hm	0.2500	0.2000	15.00	3.00
						<b>4.34</b>

### 3.2.19 Listado de insumos de losa aligerada convencional

Descripción	Und.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.14,750.60
CAPATAZ	hh	5.9349	13.36	79.29
OPERARIO	hh	116.0787	18.36	2,131.20
OFICIAL	hh	94.7232	15.39	1,457.79
PEON	hh	153.1669	13.84	2,119.83
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	19.1755	7.00	134.23
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	8.5373	7.00	59.76
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	13.5686	7.00	94.98
ALAMBRE NEGRO N°16	kg	34.1304	7.00	238.91
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/4"	kg	86.1000	5.00	430.50
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/2"	kg	402.6855	2.95	1,187.92
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 3/8"	kg	511.1862	1.88	961.03
ARENA	m3	1.0184	35.00	35.64
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3	7.7323	110.00	850.55
ARENA GRUESA	m3	4.6068	35.00	161.24
LADRILLO P/TECHO DE 15x30x30 CM 8 HCOS.	und	480.9000	1.80	865.62
CEMENTO PORTLAND ADICIONADO (TIPO I co COMPUESTO 42.5 KG)	BOL	36.8180	24.00	883.63
CEMENTO PORTLAND TIPO I (EN FCA.)S-PUB	BOL	43.9488	24.00	1,054.77
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	6.3650	24.00	152.76
AGUA	m3	1.8441	3.50	6.45
REGLA DE MADERA	p2	1.0184	1.00	1.02
MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	555.5143	1.80	999.93
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			194.68
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	3.5920	25.00	89.80
ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER	est	1.8341	15.00	27.51
ANDAMIO METALICO	hm	10.1840	15.00	152.76
CIZALLA	hm	28.3860	10.00	283.86
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	3.5920	20.00	71.84
VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.5373	18.00	9.67
MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	0.5373	25.00	13.43

### 3.2.20 Presupuesto de losa domozed

El presupuesto se elaboró con el programa S10, cuyo resultado es:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
01	ESTRUCTURAS				11,004.68
01.01	VIGAS				6,589.70
01.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA VIGAS	m3	4.49	422.15	1,895.45
01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	28.53	58.80	1,677.56
01.01.03	ACERO CORRUGADO DE Ø 1/2" FY=4200 KG/CM2	kg	383.51	4.57	1,752.64
01.01.04	ACERO CORRUGADOS DE Ø 3/8" FY=4200 KG/CM2..	kg	308.22	3.72	1,146.58
01.01.05	ACERO CORRUGADOS DE Ø 1/4" FY=4200 KG/CM2	kg	17.00	6.91	117.47
01.02	LOSAS DOMOZED				4,414.98
01.02.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA LOSAS DOMOZED	m3	4.09	394.26	1,612.52
01.02.01.02	DOMOZED DE 0.55 X 0.60 M. PARA TECHO	pza	142.00	5.75	816.50
01.02.01.03	CONSTRUCCION DE VIGUETAS CON MORTERO F'C=210 KG/CM2. PARA TECHO DOMOZED	m	77.50	14.76	1,143.90
01.02.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA DOMOZED	m2	50.92	3.88	197.57
01.02.02	ACERO				644.49
01.02.02.02	ACERO CORRUGADOS DE Ø 3/8" FY=4200 KG/CM2..	kg	30.74	3.72	114.35
01.02.02.01	ACERO CORRUGADO DE Ø 1/2" FY=4200 KG/CM2	kg	22.44	4.57	102.55
01.02.02.03	ACERO CORRUGADOS DE Ø 1/4" FY=4200 KG/CM2	kg	61.88	6.91	427.59

Para este caso solo nos interesa el costo de la **losa Domozed**, siendo las mismas vigas para ambos tipos de losas, por lo que se tiene como costo tal como sigue:

ITEM	DESCRIPCIÓN	PARCIAL (S/.)
<b>01.02</b>	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>	<b>4,414.98</b>
<b>01.02.01</b>	<b>LOSA ALIGERADA – DOMOZED</b>	<b>3,770.49</b>
01.02.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA LOSAS DOMOZED	1,612.52
01.02.01.02	DOMOZED DE 0.55 X 0.60 M. PARA TECHO	816.50
01.02.01.03	CONST. DE VIGUETAS CON MORTERO F'C=210 KG/CM2. P/ TECHO DOMOZED	1,143.90
01.02.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA DOMOZED	197.57
<b>01.02.02</b>	<b>ACERO</b>	<b>644.49</b>
01.02.02.02	ACERO CORRUGADOS DE Ø 3/8" FY=4200 KG/CM2..	114.35
01.02.02.01	ACERO CORRUGADO DE Ø 1/2" FY=4200 KG/CM2	102.55
01.02.02.03	ACERO CORRUGADOS DE Ø 1/4" FY=4200 KG/CM2	427.59

### 3.2.21 Análisis de precios unitarios de losa domozed

01.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA VIGAS
----------	-------------------------------------

m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	422.15	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO		hh	1.2000	0.9600	18.36	17.63
OFICIAL		hh	0.8000	0.6400	15.39	9.85
PEON		hh	5.2000	4.1600	13.84	57.57
						<b>85.05</b>
<b>Materiales</b>						
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"		m3		0.7680	110.00	84.48
ARENA GRUESA		m3		0.4760	35.00	16.66
CEMENTO PORTLAND ADICIONADO (TIPO I co COMPUESTO 42.5 KG)		BOL		8.2000	24.00	196.80
AGUA		m3		0.1750	3.50	0.61
						<b>298.55</b>
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	85.05	2.55
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		hm	1.0000	0.8000	25.00	20.00
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.8000	20.00	16.00
						<b>38.55</b>

**01.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS**

m2/DIA	9.0000	EQ.	9.0000	Costo unitario directo por : m2	58.80	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO		hh	1.0000	0.8889	18.36	16.32
OFICIAL		hh	1.0000	0.8889	15.39	13.68
PEON		hh	1.0000	0.8889	13.84	12.30
						<b>42.30</b>
<b>Materiales</b>						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.2100	7.00	1.47
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.2400	7.00	1.68
MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO		p2		6.7100	1.80	12.08
						<b>15.23</b>
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	42.30	1.27
						<b>1.27</b>

**01.01.03 ACERO CORRUGADO DE Ø 1/2" FY=4200 KG/CM2**

kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.57	
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO		hh	0.5000	0.0160	18.36	0.29
OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	15.39	0.49
						<b>0.78</b>
<b>Materiales</b>						
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0500	7.00	0.35
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/2"		kg		1.0500	2.95	3.10
						<b>3.45</b>

		<b>Equipos</b>				
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.78	0.02
CIZALLA		hm	1.0000	0.0320	10.00	0.32
						<b>0.34</b>

**01.01.04 ACERO CORRUGADOS DE Ø 3/8" FY=4200 KG/CM2..**

**kg/DIA 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : kg 3.72**

Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0029	13.36	0.04
OPERARIO		hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53
OFICIAL		hh	1.0000	0.0286	15.39	0.44
						<b>1.01</b>

	<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO N°16		kg		0.0600	7.00	0.42
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 3/8"		kg		1.0500	1.88	1.97
						<b>2.39</b>

	<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.01	0.03
CIZALLA		hm	1.0000	0.0286	10.00	0.29
						<b>0.32</b>

**01.01.05 ACERO CORRUGADOS DE Ø 1/4" FY=4200 KG/CM2**

**kg/DIA 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : kg 6.91**

Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
CAPATAZ		hh	0.1000	0.0027	13.36	0.04
OPERARIO		hh	1.0000	0.0267	18.36	0.49
OFICIAL		hh	1.0000	0.0267	15.39	0.41
						<b>0.94</b>

	<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO N°16		kg		0.0600	7.00	0.42
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/4"		kg		1.0500	5.00	5.25
						<b>5.67</b>

	<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.94	0.03
CIZALLA		hm	1.0000	0.0267	10.00	0.27
						<b>0.30</b>

**01.02.01.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA LOSAS DOMOZED**

**m3/DIA 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m3 394.26**

Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO		hh	3.0000	0.9600	18.36	17.63
OFICIAL		hh	2.0000	0.6400	15.39	9.85
PEON		hh	8.0000	2.5600	13.84	35.43
						<b>62.91</b>

<b>Materiales</b>					
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.8500	110.00	93.50
ARENA GRUESA	m3		0.4900	35.00	17.15
CEMENTO PORTLAND TIPO I (EN FCA.)S-PUB	BOL		8.7200	24.00	209.28
AGUA	m3		0.2100	3.50	0.74
					<b>320.67</b>

<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	62.91	0.63
ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER	est		0.3639	15.00	5.46
VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.3330	0.1066	18.00	1.92
MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	0.3330	0.1066	25.00	2.67
					<b>10.68</b>

01.02.01.02

**DOMOZED DE 0.55 X 0.60 M. PARA TECHO**

**pza/DIA**                      **1,500.0000**                      EQ. **1,500.0000**                      Costo unitario directo por : **5.75**  
pza

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	18.36	0.10
PEON	hh	1.0000	0.0053	13.84	0.07
					<b>0.17</b>
<b>Materiales</b>					
ARENA GRUESA	m3		0.0840	35.00	2.94
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0830	24.00	1.99
MOLDE PARA DOMO	pza		1.0000	0.60	0.60
AGUA	m3		0.0100	3.50	0.04
					<b>5.57</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.17	0.01
					<b>0.01</b>

01.02.01.03

**CONSTRUCCION DE VIGUETAS CON MORTERO F'C=210 KG/CM2. PARA TECHO DOMOZED**

**m/DIA**                      **100.0000**                      EQ. **100.0000**                      Costo unitario directo por : **14.76**  
m

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	18.36	1.47
					<b>1.47</b>
<b>Materiales</b>					
ARENA GRUESA	m3		0.2700	35.00	9.45
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1350	24.00	3.24
MOLDE PARA VIGUETA	m		1.0000	0.56	0.56
AGUA	m3		0.0100	3.50	0.04
					<b>13.29</b>

01.02.01.04

**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA DOMOZED**

**m2/DIA**                      **50.0000**                      EQ. **50.0000**                      Costo unitario directo por : **3.88**  
m2

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------



<b>Mano de Obra</b>						
OPERARIO	hh	0.5000	0.0800	18.36	1.47	
PEON	hh	1.0000	0.1600	13.84	2.21	
						<b>3.68</b>
<b>Materiales</b>						
MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	m2		1.0000	0.09	0.09	
						<b>0.09</b>
<b>Equipos</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.68	0.11	
						<b>0.11</b>

**01.02.02.01**

**ACERO CORRUGADO DE Ø 1/2" FY=4200 KG/CM2**

kg/DIA 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **4.57**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
OPERARIO	hh	0.5000	0.0160	18.36	0.29
OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.39	0.49
					<b>0.78</b>
<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	7.00	0.35
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/2"	kg		1.0500	2.95	3.10
					<b>3.45</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.78	0.02
CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	10.00	0.32
					<b>0.34</b>

**01.02.02.02**

**ACERO CORRUGADOS DE Ø 3/8" FY=4200 KG/CM2..**

kg/DIA 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : kg **3.72**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0029	13.36	0.04
OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	18.36	0.53
OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	15.39	0.44
					<b>1.01</b>
<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0600	7.00	0.42
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 3/8"	kg		1.0500	1.88	1.97
					<b>2.39</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.01	0.03
CIZALLA	hm	1.0000	0.0286	10.00	0.29
					<b>0.32</b>

**01.02.02.03**

**ACERO CORRUGADOS DE Ø 1/4" FY=4200 KG/CM2**

kg/DIA 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : kg **6.91**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	13.36	0.04
OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	18.36	0.49
OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	15.39	0.41
					<b>0.94</b>
<b>Materiales</b>					
ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0600	7.00	0.42
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/4"	kg		1.0500	5.00	5.25
					<b>5.67</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.94	0.03
CIZALLA	hm	1.0000	0.0267	10.00	0.27
					<b>0.30</b>

### 3.2.22 Listado de insumos de losa domozed

Descripción	Und.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
				<b>S/.10,926.78</b>
CAPATAZ	hh	1.2515	13.36	16.72
OPERARIO	hh	62.9570	18.36	1,155.89
OFICIAL	hh	55.5699	15.39	855.22
PEON	hh	63.3519	13.84	876.79
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	20.2971	7.00	142.08
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	5.9914	7.00	41.94
CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	6.8471	7.00	47.93
ALAMBRE NEGRO N°16	kg	25.0700	7.00	175.49
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/4"	kg	82.8240	5.00	414.12
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 1/2"	kg	426.5898	2.95	1,258.44
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 DE 3/8"	kg	355.1862	1.88	667.75
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3	6.9249	110.00	761.74
ARENA GRUESA	m3	36.9943	35.00	1,294.80
CEMENTO PORTLAND ADICIONADO (TIPO I co COMPUESTO 42.5 KG)	BOL	36.8179	24.00	883.63
CEMENTO PORTLAND TIPO I (EN FCA.)S-PUB	BOL	35.6650	24.00	855.96
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	22.2367	24.00	533.68
MOLDE PARA DOMO	pza	142.0000	0.60	85.20
MOLDE PARA VIGUETA	m	77.5000	0.56	43.40
AGUA	m3	4.1571	3.50	14.55
MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	191.4667	1.80	344.64
MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	m2	50.8889	0.09	4.58
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	3.5920	25.00	89.80
ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER	est	1.4887	15.00	22.33
CIZALLA	hm	24.9490	10.00	249.49
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	3.5920	20.00	71.84
VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	0.4361	18.00	7.85
MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	0.4368	25.00	10.92

### 3.2.23 Presupuesto comparativo de losas

Se describe en el presente cuadro:

#### LOSA ALIGERADA

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
<b>01.02</b>	<b>LOSA ALIGERADA</b>	<b>8,164.92</b>
01.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA LOSAS ALIGERADAS	1,987.07
01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	2,002.17
01.02.03	ACERO CORRUGADOS DE Ø 3/8" FY=4200 KG/CM2.	664.47
01.02.04	ACERO CORRUGADOS DE Ø 1/4" FY=4200 KG/CM2	449.15
01.02.05	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	1,277.82
02.01.01	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	1,784.24

**LOSA DOMOZED**

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
<b>01.02</b>	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>	<b>4,414.98</b>
<b>01.02.01</b>	<b>LOSA ALIGERADA – DOMOZED</b>	<b>3,770.49</b>
01.02.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA LOSAS DOMOZED	1,612.52
01.02.01.02	DOMOZED DE 0.55 X 0.60 M. PARA TECHO	816.50
01.02.01.03	CONST. VIGUETAS C/ MORTERO F'C=210 KG/CM2. P/ TECHO DOMOZED	1,143.90
01.02.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA DOMOZED	197.57
<b>01.02.02</b>	<b>ACERO</b>	<b>644.49</b>
01.02.02.02	ACERO CORRUGADOS DE Ø 3/8" FY=4200 KG/CM2..	114.35
01.02.02.01	ACERO CORRUGADO DE Ø 1/2" FY=4200 KG/CM2	102.55
01.02.02.03	ACERO CORRUGADOS DE Ø 1/4" FY=4200 KG/CM2	427.59

## IV. DISCUSIÓN

### **Análisis datos generales**

El estadístico  $X^2_c$  encontrado es 19.61 y con un nivel de confiabilidad del 95% ( $\alpha = 0.05$ ) el tabular es 21.03, lo que indica que ambas variables se asocian entre sí. Por lo tanto ambas están asociadas, eso permite concluir que si se trabaja uno de ellas, en este caso la comparación se puede desarrollar la **“Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed para la autconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas - 2018”**.

### **Análisis de ingeniería**

En primer lugar se definió el análisis, los criterios y pautas relacionados con el diseño y la tecnología de los elementos constructivos que responden a las necesidades y recursos, respetando las culturas locales con el uso de materiales autóctonos del lugar. En este análisis se desarrollan y optimizan las tecnologías constructivas como Domozed atendiendo a las propiedades mecánicas y físicas como la resistencia y el acondicionamiento higrotérmico.

Seguidamente se realizó la clasificación de las estructuras de bajo coste para intercambiar y transferir la información a través de talleres demostrativos de producción

de prototipos experimentales que permitan difundir las técnicas y fomentar el desarrollo de estas en aquellos lugares en los que son necesarios. Para ello se elaboró esta documentación técnica, con la que se pretende facilitar la producción, el montaje y la autogestión de las estructuras de bajo coste de tal forma que todas las personas puedan

estar cualificadas para participar en la construcción.

Finalmente se analizó las alternativas constructivas con dos tipos de materiales y científicamente fundamentadas para la construcción del elemento constructivo al que dan solución, quedando consolidado al Domozed en la propuesta final con el proyecto de vivienda de bajo coste con propiedades sismorresistentes

## V. CONCLUSIONES

### 5.1 Estudio de canteras

La verificación e inventario de las canteras existentes se ha realizado según los antecedentes, después se ha seleccionado en campo las de mayor potencia y calidad aparente, después del muestreo se ha analizado en laboratorio determinando que las canteras fueron aptas para su uso en el diseño de la losa.

### 5.2 Diseño de losa

Para el presente proyecto se realizó el diseño por el método de CROSS, porque en nuestro caso se presentan tramos continuos y con volado.

Para el presente proyecto se realizó el diseño por el método de CROSS, porque en nuestro caso se presentan tramos continuos y con volado, dejando a un lado el método que recomienda INTINTEC Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas, 1988, que solo plantea para tramos sin volado.

### 5.3 Costo de producción

De los dos Presupuestos se tiene que:

Existe diferencia en costo entre una losa aligerada y una losa Domozed, por lo que se concluye que utilizar un sistema de techo domozed es más económico tal como se describe:

<b>Descripción</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
Losa aligerada	8,164.92
Losa domozed	4,414.98
	-----
Diferencia	3,749.94

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 6.1 Se tomen en cuenta las especificaciones de los planos, para el proceso de confeccion de los moldes para los domos y las viguetas.
- 6.2 Tener en cuenta la dosificación de la mezcla para la fabricación de los domos y las viguetas y el análisis del método es el más conveniente para realizar el diseño de la losa domozed.
- 6.4 A los futuros egresado de las Universidades que realicen estudios más profundos.  
Difundir este sistema de auto-construcción.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARELLANO, Diana. “*Proyectos de Infraestructura. Una Visión desde la Ingeniería Actual*”. Perú: Revista Academia, 2013. 20 pp.

ARIAS, Fidas. *El proyecto de investigación, Introducción a la metodología científica*. (6ta ed.). Venezuela: Editorial Episteme, 2013. 467 pp.

ARIAS, Fidas. *El proyecto de investigación, Introducción a la metodología científica*. (6ta ed.). Venezuela: Editorial Episteme, 2012. 467 pp.

ALVA, Jorge. *Dinámica de suelos*. (1era ed.). Perú: UNI, 1986. 467 pp.

ALVA, Jorge. *Terzaghi y la Mecánica de suelos*. (1era ed.). Perú: UNI, 1996. 467 pp.

MAC CORMAC, Jack. *Diseño de concreto reforzado*. (5ta ed.) México D.F.: Grupo Editor Alfaomega, 2005.

MORALES, Roberto. *Diseño En Concreto Armado* (1era ed). Perú: ACI – Perú, 331 pp.

MVCS. *Reglamento Nacional de Edificaciones*. (3era ed.). Perú: Editora Macro E.I.R.L., 2010, 632 pp, ISBN N° 978-612-4034-70-1.

RIVVA, Enrique. *Materiales para el concreto*. 1a Edición, Lima: Fondo Editorial ICG. 2010.

RIVVA, Enrique. *Supervisión para el concreto*. 1a Edición, Lima: Fondo Editorial ICG. 2010.

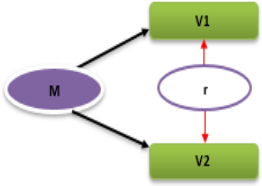
TAMAYO, Mario. *El proceso de la investigación científica*. (4ta ed.). Mexico: LIMUSA, 2003. 183 pp

# **Anexos**



**Título:** “Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas-2018”

<b>Formulación del problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Técnica e Instrumentos</b>
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Es posible establecer la comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>¿Es posible establecer la comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir de las canteras de arena para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas?</p> <p>¿Es posible establecer la comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir del diseño de la losa para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas?</p> <p>¿Es posible establecer la comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir del costo de producción para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>La comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, autoconstruir viviendas en la ciudad de Yurimaguas.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Realizar el estudio de las canteras de arenas para realizar el diseño de mortero.</p> <p>Diseñar losa aligerada utilizando el Domozed que reemplaza al ladrillo hueco en el aligerado convencional y viguetas prefabricadas.</p> <p>Reducir el costo de manera sustancial, utilizando techos Domozed</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>La comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, autoconstruirá viviendas en la ciudad de Yurimaguas.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>La comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir del estudio de canteras de arena, autoconstruirá viviendas en la ciudad de Yurimaguas.</p> <p>La comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir del diseño de la losa, autoconstruirá viviendas en la ciudad de Yurimaguas.</p> <p>La comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed, a partir del costo de producción, autoconstruirá viviendas en la ciudad de Yurimaguas.</p>	<p><b>Técnica</b></p> <p><b>Instrumentos</b></p>

Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones	
<p>Para la medición de las variables de estudio se utilizó un diseño No Experimental, porque no se hará variar intencionalmente los componentes de ninguna de las variables, es de tipo explicativo, según el esquema que se detalla.</p> <p>Teniendo en consideración el periodo de ejecución el diseño es de tipotransversal, porque la información de campo fue obtenida y procesada considerando un solo periodo de tiempo.</p> 	<p><b>Población</b></p> <p>La población estará determinada por los habitantes del distrito Yurimaguas con 65,865 Habitantes. (FUENTE: INEI 2007).</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>La muestra serán 147 habitantes calculados mediante el uso de la fórmula de muestreo, con reposición.</p>	<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>
		Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado Domozed	Estudio de canteras
		Autoconstrucción de vivienda	Diseño de una losa Costo de producción Artesanal Provisional

## Hoja de presupuesto según Software S10

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (\$/.)	PARCIAL (\$/.)
<b>01</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>				
<b>01.01</b>	<b>VIGAS</b>				
01.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA VIGAS	m3			
01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2			
01.01.03	ACERO CORRUGADO DE Ø 1/2" FY=4200 KG/CM2	kg			
01.01.04	ACERO CORRUGADOS DE Ø 3/8" FY=4200 KG/CM2..	kg			
01.01.05	ACERO CORRUGADOS DE Ø 1/4" FY=4200 KG/CM2	kg			
<b>01.02</b>	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>				
<b>01.02.01</b>	<b>LOSA ALIGERADA - DOMOZED</b>				
01.02.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA LOSAS DOMOZED	m3			
01.02.01.02	DOMOZED DE 0.55 X 0.60 M. PARA TECHO	pza			
01.02.01.03	CONSTRUCCION DE VIGUETAS CON MORTERO F'C=210 KG/CM2. PARA TECHO DOMOZED	m			
01.02.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA DOMOZED	m2			
<b>01.02.02</b>	<b>ACERO</b>				
01.02.02.02	ACERO CORRUGADOS DE Ø 3/8" FY=4200 KG/CM2..	kg			
01.02.02.01	ACERO CORRUGADO DE Ø 1/2" FY=4200 KG/CM2	kg			
01.02.02.03	ACERO CORRUGADOS DE Ø 1/4" FY=4200 KG/CM2	kg			



## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Mendoza del Águila Ivan  
 Institución donde labora : Municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo  
 Especialidad : Ingeniero Civil  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor de los instrumentos : Oscar Segundo Tuanama Ortiz

### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed</b> en todas sus dimensiones en indicadores					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed.</b>					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed</b> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

*El instrumento es válido, puede ser aplicado.*

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto, 01 de marzo de 2018

  
 Ing. Iván Mendoza Del Águila  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 182433

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Ríos Vargas Caleb  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín  
 Especialidad : Docente de especialidad  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor de los instrumentos : Oscar Segundo Tuanama Ortiz

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed.</b>					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed</b> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.			X		
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.			X		
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed.</b>				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>42</b>

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

*El instrumento es válido, puede ser aplicado*

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

42

Tarapoto, 01 de marzo de 2018

  
**M. Sc. Ing. Caleb Ríos Vargas**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG CIP N° 85035**

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Coronado Jorge Manuel Fernando  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Docente de investigación  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor de los instrumentos : Oscar Segundo Tuanama Ortiz

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed.</b>					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed</b> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					<b>47</b>	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

El instrumento es válido y aplicable

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

47

Tarapoto, 01 de marzo de 2018

*M.F. Coronado*  
Dr. Manuel F. Coronado Jorge

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Mendoza del Águila Ivan  
 Institución donde labora : Municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo  
 Especialidad : Ingeniero Civil  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor de los instrumentos : Oscar Segundo Tuanama Ortiz

### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Autoconstrucción de viviendas</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Autoconstrucción de viviendas</b> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Autoconstrucción de viviendas</b> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Autoconstrucción de viviendas</b> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es válido, puede ser aplicado

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto, 01 de marzo de 2018

  
 Ing. Mo. Ivan Mendoza Del Águila  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 182433



## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Ríos Vargas Caleb  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín  
 Especialidad : Docente de especialidad  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor de los instrumentos : Oscar Segundo Tuanama Ortiz

### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>Autoconstrucción de viviendas</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Autoconstrucción de viviendas</b> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Autoconstrucción de viviendas</b> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Autoconstrucción de viviendas</b> .				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Instrumento válido, puede ser aplicado

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 01 de marzo de 2018

  
**OSCAR S. TUANAMA ORTIZ**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG CIP N° 65035**

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : Coronado Jorge Manuel Fernando  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo  
 Especialidad : Docente de investigación  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor de los instrumentos : Oscar Segundo Tuanama Ortiz

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable <b>Autoconstrucción de viviendas</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Autoconstrucción de viviendas</b> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>Autoconstrucción de viviendas</b> de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Autoconstrucción de viviendas</b> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					48	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

Instrumento válido ; puede ser aplicado

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

48

Tarapoto, 01 de marzo de 2018

*M. Coronado*  
Dr. Manuel F. Coronado Jorge



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD  
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, Zadith Nancy Garrido Campaña, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisora de la tesis titulada

**“Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas-2018”**, del estudiante **Oscar Segundo Tuanama Ortiz** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **...18...%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha.....*Tarapoto 26 Octubre 2018*.....

**Mg. Zadith Nancy Garrido Campaña**  
**DNI: 43235341**

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

# TESIS\_OSCAR\_-\_2018\_ok.pdf

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>18%</b>	<b>18%</b>	<b>0%</b>	<b>5%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS


<b>1</b>	<b>repositorio.unheval.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>documents.mx</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Católica de Santa María</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>es.wikipedia.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>docslide.us</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repo.uta.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>tesis.ucsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) OSCAR SEGUNDO TUMBHA ORTIZ cuyo título

es: "COMPARACIÓN ECONÓMICA ENTRE UN ALIGERADO CONVENCIONAL Y UN ALIGERADO DOTOZED PARA LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE YURIMAGUAS - 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14, catorce

Tarapoto, 23 de 03 de 18

  
.....  
PRESIDENTE  
Hg. Zádith N. Garrido  
Zadith N. Garrido Caceres  
INGENIERA CIVIL  
CIP : 96766

  
.....  
 Daniel Díaz Pérez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 21221  
SECRETARIO

  
.....  
 Ing. Benjamin López Ceballos  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 73385

VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE  
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo OSCAR SEGUNDO JUANAMA ORTIZ,  
identificado con DNI N° 42907515, egresado de la Escuela Profesional de  
INGENIERIA CIVIL de la Universidad César Vallejo,  
autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo  
de investigación titulado  
" COMPARACIÓN ECONÓMICA ENTRE UN ALIGERADO CONVENCIONAL  
Y UN ALIGERADO DOMOZED PARA LA AUTOCONSTRUCCIÓN DE  
VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE YURIMAGUAS - 2018 ";  
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo  
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.  
33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



FIRMA

DNI: 42907515

FECHA: 24 de OCTUBRE del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:**

Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara

**A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:**

Oscar Segundo, Tuanama Ortiz

**INFORME TÍTULADO:**

“Comparación económica entre un aligerado convencional y un aligerado domozed para la autoconstrucción de viviendas en la ciudad de Yurimaguas-2018”

**PARA OBTENER EL TITULO O GRADO DE:**

Ingeniero Civil

**SUSTENTADO EN FECHA:** 23/03/2018

**NOTA O MENCIÓN:** 14



  
Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN  
UCV - TARAPOTO