

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

“Comparación del rendimiento del encofrado de madera según CAPECO con el rendimiento del encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORA: Palacios Inza, Deonen Fabiola

ASESOR: Abal Garcia, Hamilton Denniss

HUÁNUCO – PERÚ

2023



U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión en la construcción

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 73222634

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 43962001

Grado/Título: Maestro en gerencia pública

Código ORCID: 0000-0002-8378-9152

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Valdivieso Echevarria, Martin Cesar	Maestro en gestión pública	22416570	0000-0002-0579-5135
3	Trujillo Ariza, Yelen Lisseth	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	70502371	0000-0002-5650-3745

D

H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 9:45 horas del día 24 del mes de febrero del año 2023, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Johnny Prudencio JACHA ROJAS (Presidente)

Martin Cesar VALDIVIESO ECHEVARRÍA (Secretario)

Yelen Lisseth TRUJILLO ARIZA (Vocal)


Nombrados mediante la Resolución N° 187 - 2023 - D - FI - UDH, para evaluar la Tesis intitulada:


"COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE MADERA SEGÚN CAPECO CON EL RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE MANERA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO - 2019.....", presentado por el (la) Bachiller DENEN FABIO PALACIOS INZA para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Civil.


Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 14 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47)

Siendo las 10:30 horas del día 24 del mes de febrero del año 2023, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Mg. Johnny JACHA ROJAS
ORCID: 0000-0001-7920-1304
Presidente


Mg. MARTIN VALDIVIESO E
ORCID:
Secretario


Mg. Yelen Trujillo Ariza
ORCID:
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

DIRECTIVA N° 006- 2020- VRI-UDH PARA EL USO DEL SOFTWARE TURNITIN DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Resolución N° 018-2020-VRI-UDH 03JUL20 y modificatoria R. N° 046-2020-VRI-UDH, 19OCT20

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, Hamilton Denniss, Abal Garcia, asesor(a) del PA de Ingenieria Civil y designado(a) mediante documento: Resolución N° 1187-2021-D-FI-UDH del estudiante(s) Bach. Palacios Inza, Deonen Fabiola. del proyecto de investigación titulada:

“COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE MADERA SEGÚN CAPECO CON EL RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE MADERA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO – 2019”

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 21% verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco 01 de marzo de 2023


Abal Garcia Hamilton Denniss
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 142592



Apellidos y Nombres Abal Garcia, Hamilton Denniss
DNI N° 43962001
Código Orcid N° 0000-0002-8378-9152

Tesis Deonen Fabiola Palacios Inza

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %	21 %	0 %	6 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	udh.edu.pe Fuente de Internet	9 %
2	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	3 %
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	3 %
4	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	Submitted to Universidad de Huanuco Trabajo del estudiante	1 %
6	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	<1 %
8	1library.co Fuente de Internet	<1 %



Abal Garcia Hamilton Dennis
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.P. N° 142592

Apellidos y Nombres Abal Garcia, Hamilton Dennis
DNI N° 43962001
Código Orcid N° 0000-0002-8378-9152

DEDICATORIA

A mi señora madre, Nora Inza Torres quien con sus palabras de motivación ha permitido que finalmente se concrete este objetivo de lograr el grado de Ingeniera Civil. A mi segunda madre, mi abuela Sara, por su amor grande para conmigo, a mi hija Ariana por ser el motivo de superación y seguir adelante y a Dios por permitirme tener y conocer a personas muy valiosas que destacan por su solidaridad, sabiduría y amor.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos al Ser Supremo, a mi madre y a mi abuela que con sus palabras de motivación permitieron que este trabajo se concluya.

A mi alma mater, la Universidad de Huánuco, por haberme acogido en sus claustros durante cinco años.

A mis maestros del Programa Académico de Ingeniería Civil, quienes supieron brindarme sus conocimientos, sus valores, su dedicación en las cosas que uno hace.

A mi asesor por su paciencia, por sus consejos y por guiarme en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A mis amigos de la universidad y personas que estuvieron apoyándome con sus palabras de constancia y superación para poder culminar el trabajo de investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I.....	13
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	14
1.3. OBJETIVOS.....	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	15
1.4.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	15
1.4.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICO.....	15
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
CAPÍTULO II.....	17
MARCO TEÓRICO	17
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	17
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	18
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	20
2.2. BASES TEÓRICAS.....	21
2.2.1. RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA	21
2.2.2. RENDIMIENTO	21

2.2.3.	HISTORIA DEL ENCOFRADO.....	22
2.2.4.	ENCOFRADOS.....	23
2.2.5.	CAPECO.....	28
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	29
2.4.	HIPÓTESIS.....	31
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL.....	31
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECIFICA.....	31
2.5.	VARIABLES.....	31
2.5.1.	VARIABLE 1.....	31
2.5.2.	VARIABLE 2.....	31
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	32
CAPITULO III.....		33
METODOLOGÍA.....		33
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	33
3.1.1.	ENFOQUE.....	33
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL.....	33
3.1.3.	DISEÑO.....	33
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	34
3.2.1.	POBLACIÓN.....	34
3.2.2.	MUESTRA.....	34
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	35
3.3.1.	TÉCNICA.....	35
3.3.2.	INSTRUMENTOS.....	44
3.3.3.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO.....	44
CAPÍTULO IV.....		45
RESULTADOS.....		45
4.1.	PROCESAMIENTO DE DATOS.....	45
4.2.	CONTRASTACIÓN Y PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	49
CAPÍTULO V.....		62
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		62
5.1.	PRESENTACIÓN DE LA CONTRATACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	62
CONCLUSIONES.....		65

RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	32
Tabla 2 Descripción de las muestras en estudio.....	34
Tabla 3 Descripción de las 15 viviendas con sus direcciones exactas	42
Tabla 4 Formato para anotación de datos del encofrado de columnas	43
Tabla 5 Formato para anotación de datos del encofrado de vigas	43
Tabla 6 Formato para anotación de datos del encofrado de losa aligerada	44
Tabla 7 Resultado de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.....	45
Tabla 8 Resultado de las medias entre el encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.....	46
Tabla 9 Resultado de las medias entre el encofrado de madera en losas aligeradas según CAPECO y el rendimiento de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019	47
Tabla 10 Correlación de Pearson	51
Tabla 11 Correlación de Pearson	54
Tabla 12 Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en losas aligeradas	57
Tabla 13 Correlación de Pearson	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Como se puede apreciar estoy midiendo el espesor de la madera el largo y ancho para posteriormente usar en el encofrado de columna	36
Figura 2 En esta imagen se puede ver que tomo las medidas utilizando la wincha de un encofrado de columna	37
Figura 3 Podemos apreciar encofrado costado de vigas con madera	38
Figura 4 Podemos apreciar encofrado de vigas con madera y los pies derechos	39
Figura 5 Vista de encofrado de viga principal peraltada	39
Figura 6 Vista de encofrado de losa aligerado, con los pies derechos	41
Figura 7 Vista de encofrado de losa aligerado.....	41
Figura 8 Vista de fondo del encofrado de losa aligerado	42
Figura 9 Resultado de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.....	46
Figura 10 Resultado de la media y la moda para rendimiento del encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.....	47
Figura 11 Resultado de la media y la moda para rendimiento del encofrado de madera en losa aligerada según CAPECO y el rendimiento de madera en losa aligerada en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.....	48
Figura 12 Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en columnas.....	49
Figura 13 Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en columnas CAPECO	50
Figura 14 Correlación de Pearson	52
Figura 15 Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en viga típica	53
Figura 16 Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en viga típica CAPECO	54
Figura 17 Correlación de Pearson	56
Figura 18 Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en losas aligeradas CAPECO	58

Figura 19 Correlación de Pearson	60
Figura 20 Encofrado de columna, de sección 0.30mx0.25mx2.50m de alto se mide el perímetro y altura utilizando la wincha	95
Figura 21 Encofrado de viga de sección 0.25mx0.30mx3.00m largo de una vivienda en proceso de construcción, se mide el peralte, el ancho y largo..	95
Figura 22 Encofrado de losa aligerado en una vivienda en proceso de construcción, se mide largo por ancho	96
Figura 23 Encofrado de columna, de sección 0.40mx0.25mx2.40m de alto se mide el perímetro y altura utilizando la wincha	96
Figura 24 Encofrado de viga de sección 0.25mx0.40mx4.00m largo de una vivienda en proceso de construcción, se mide el peralte, el ancho y largo..	97
Figura 25 Encofrado de losa aligerado, piezas de soporte y apuntalamiento, en una vivienda en proceso de construcción	97
Figura 26 Encofrado de columna, de sección 0.30mx0.25mx2.55m de alto se mide el perímetro y altura utilizando la wincha	98
Figura 27 Encofrado de viga de sección 0.25mx0.30mx3.25m largo de una vivienda en proceso de construcción, se mide el peralte, el ancho y largo..	98
Figura 28 Vista de fondo de encofrado de Losa	99
Figura 29 Encofrado de columna, de sección 0.40mx0.30mx2.70m de alto se mide el perímetro y altura utilizando la wincha	99
Figura 30 Encofrado de viga de sección 0.30mx0.40mx4.80m largo de una vivienda en proceso de construcción, se mide el peralte, el ancho y largo	100
Figura 31 Vista de fondo de encofrado de losa.....	100
Figura 32 Encofrado de columna, de sección 0.40mx0.30mx2.70m de alto se mide el perímetro y altura utilizando la wincha	101
Figura 33 Encofrado de viga de sección 0.25mx0.25mx2.55m largo de una vivienda en proceso de construcción, se mide el peralte, el ancho y largo	101
Figura 34 Encofrado de losa aligerado, piezas de soporte y apuntalamiento, en una vivienda en proceso de construcción	102

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como problema general ¿Cuál es la diferencia de las medias entre el encofrado de madera según CAPECO y el encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019? como respuesta a esta pregunta se tuvo como objetivo general Determinar la diferencia de las medias entre el encofrado de madera según CAPECO y el encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019, para identificar la diferencia de las medias se ha considerado 15 viviendas en proceso de construcción, que consta en rendimiento de encofrado de madera en columnas, vigas y losas; la media para los datos analizados del rendimiento del encofrado de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco - 2019 es de 10.81 m²/día que es menor al rendimiento del encofrado de madera en columnas según CAPECO (R= 9.76 m²/día), la media para los datos analizados del rendimiento del encofrado de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco - 2019 es de 10.91 m²/día que es menor al rendimiento del encofrado de madera en columnas según CAPECO (R= 8.74 m²/día), la media para los datos analizados del rendimiento del encofrado de madera en losa aligerada en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco - 2019 es de 9.74 m²/día que es menor al rendimiento del encofrado de madera en columnas según CAPECO (R= 11.75 m²/día), la presente investigación tiene un alcance correlacional con diseño no experimental.

Palabras clave: encofrado de madera, losas aligeradas, columnas, rendimiento del encofrado, Normas CAPECO.

ABSTRACT

This research work had as a general problem, what is the difference in the means between the wooden formwork according to CAPECO and the wooden formwork in masonry homes in the city of Huánuco - 2019? In response to this question, the general objective was to determine the difference in the means between the wooden formwork according to CAPECO and the wooden formwork in masonry homes in the city of Huánuco - 2019, to identify the difference in the means it has been considered 15 homes under construction, consisting of wooden formwork performance in columns, beams and slabs; the average for the data analyzed on the performance of wooden formwork in columns in masonry homes in the city of Huánuco - 2019 is 10.81 m²/day, which is less than the performance of wooden formwork in columns according to CAPECO (R= 9,76 m²/ day), The average for the data analyzed on the performance of wooden formwork in beams in masonry homes in the city of Huánuco - 2019 is 10.91 m²/day, which is less than the performance of wooden formwork in columns according to CAPECO (R= 8,74 m²/day), The average for the data analyzed on the performance of wooden formwork in lightened slab in masonry homes in the city of Huánuco - 2019 is 9,74 m²/day, which is less than the performance of wooden formwork in columns according to CAPECO (R= 11,759 m²/day), this research has a correlational scope with a non-experimental design.

Keywords: wooden formwork, lightweight slabs, columns, formwork performance, CAPECO Standards.

INTRODUCCIÓN

La investigación se ha centrado en contestar los rendimientos según CAPECO y los rendimientos en la construcción de viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco para lo cual nos hemos enfocado en las partidas de encofrados de elementos estructurales como vigas, columnas y losa aligerada.

Con la técnica de observación directa y la ficha de campo como instrumento de recolección de datos se ha analizado los rendimientos del personal obrero.

Para lo cual en el **Capítulo I:** se plantea como problema general: ¿Cuál es la diferencia de las medias entre el encofrado de madera según CAPECO y el encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019?; y como objetivo general: Determinar la diferencia de las medias entre el encofrado de madera según CAPECO y el encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

En el **Capítulo II:** se expone cada antecedente o investigaciones relacionadas con la investigación, también aquí se presenta las bases teóricas sacadas de libros y artículos científicos cuyo fin ha sido el de reforzar la investigación.

En el **Capítulo III:** se presenta la metodología, nivel y diseño del estudio debidamente sustentada por bibliografías de editoriales reconocidas.

En el **Capítulo IV:** se expone la interpretación de los datos por medio de hojas de cálculo Excel, y el programa estadístico Minitab se empleó para en análisis estadístico inferencial.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En nuestro planeta en las últimas décadas se ha venido generando una serie de fenómenos, tales como la migración de las poblaciones rural a las ciudades, por diversos motivos: falta de trabajo, estudios, salud, etc. Lo cual ha generado el crecimiento de las principales ciudades, a través de asentamientos humanos, pueblos jóvenes e invasiones, trayendo como consecuencia el incremento en los procesos de urbanización de manera informal, dejando de lado las orientaciones técnicas que se deben tener presente, desarrollando las construcciones de sus viviendas de manera empírica.

En nuestro país, la madera es un material importante para los encofrados, puede ser simplemente cepillada o aserrada, se puede emplear como tablas y pies derechos, y para encofrar columnas, vigas y losas.

Por lo tanto, no es ajeno que el aumento de los focos urbanos, al igual que el desarrollo industrial ha dado pasos agigantados exigiendo y perfeccionando materiales e instrumentos precisos y de alta calidad, cada vez más el incremento de construcciones de viviendas con materiales que presten garantía, pero que sean económicos, en la cual con este proyecto de investigación daremos a conocer una comparación del rendimiento del encofrado de madera según CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción) con el rendimiento del encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco.

Respecto a los encofrados tradicionales, estos son de uso cotidiano en la localidad de Huánuco en el proceso constructivo de columnas, vigas, losas, etc. Los encofrados de madera son hechos por maestros en carpintería, maestros de obra donde la materia prima más usada serán la madera, fenólicos, entre otros.

Es por ello, el objetivo de la presente investigación es encontrar si existe diferencia entre los rendimientos de los encofrados según CAPECO y los rendimientos de los encofrados en viviendas de albañilería de la ciudad de Huánuco.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

PG: “¿Cuál es la diferencia de las medias entre el encofrado de madera según CAPECO y el encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019?”

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

PE1: “¿Cuál es la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019?”

PE2: “¿Cuál es la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019?”

PE3: “¿Cuál es la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en losas aligeradas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019?”

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

OG: “Determinar la diferencia de las medias entre el encofrado de madera según CAPECO y el encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.”

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Establecer la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

OE2: Comprobar la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

OE3: Analizar la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en losas aligeradas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

El estudio tuvo su justificación teórica en el aspecto teórico porque se sustenta en los conocimientos, teorías y principios relacionados a las estructuras del rubro de la construcción.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La investigación se sustentó en la parte metodológica porque se aplicó la metodología científica, considerando las propuestas de investigadores de renombre internacional.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICO

La investigación se sustentó en la parte práctica porque se observó las experiencias de los maestros de obra, oficiales en los encofrados de madera de las columnas, vigas y losas.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Una de las limitaciones existentes a lo largo de la ejecución del estudio ha sido la negativa de algunos maestros de obra para poder tomar los datos con las fichas de campo, debe entenderse que los maestros de obras son como jefes en las cuales están a su mando, operarios y peones en las construcciones de viviendas de albañilería.

Otra de las limitaciones que se ha podido apreciar han sido los sucesos circunstanciales como la pandemia y los conflictos sociales que ha permitido que se paralice temporalmente las obras en construcción.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Tiene viabilidad dado que durante su ejecución se ha contado con los recursos financieros necesarios.

Es viable porque se ha contado con el personal de apoyo para el recojo de datos en las viviendas en proceso de construcción en la ciudad de Huánuco.

Es viable también porque se ha contado en el plazo suficiente para el desarrollo de la investigación.

Y por último es la investigación ha sido viable porque se ha contado con todas las bibliografías para reforzar las bases teóricas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Para el estudio se consideraron como referentes los siguientes estudios a nivel internacional, nacional y local, y se extrajeron conceptos de libros y artículos científicos para fortalecer los sustentos teóricos.

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

(Guerrero, 2018) con su investigación "*Análisis comparativo de factibilidad técnica, económica y constructiva entre el encofrado convencional y el encofrado Losaflex para la construcción de vigas y losas de hormigón armado*", cuyo objetivo es establecer la factibilidad de utilizar el nuevo sistema de encofrados. Se consideraron las dos obras en proceso constructivo en Quito, Ecuador, las fortalezas y debilidades del proceso constructivo, y sus dos ejemplos de resistencia de encofrado, y con base en los resultados alcanzados se encargó la elaboración de la estructura. Ampliando las ventajas que ofrece el novedoso sistema de encofrado (LosaFlex) y llegando a concluir que se trata de una losa que forma losa de vigas de suspensión con una luz pequeña, el objetivo era combinar losas planas simultáneamente con grandes luces. Diseño arquitectónico El sistema LosaFlex es técnica y estructuralmente muy óptimo en comparación con los sistemas convencionales, y También ofrece un ahorro económico, pero no mucho mejor que la diferencia del caso anterior.

(Beato, 2018) En el "*Estudio Comparativo de Sistemas de Encofrado Dominicanos y Sistemas Españoles*", nos propusimos lograr una solución económica y práctica para los sistemas de encofrado tradicionales de la Rep. Dom. Cómo comparar las características de los sistemas de encofrado tradicionales españoles para comprobar si se pueden integrar en el sistema dominicano a fin de lograr los objetivos, primero uno de los encofrados tradicionales. Cada metodología tiene sus

propias etapas de investigación. Al final de la fase de encofrado y documentación, el encofrado español destaca en un 56,8 % sobre los valores obtenidos de la herramienta informática comparada con el sistema de encofrado dominicano. Como también se aprecia en los resultados del análisis de sensibilidad, el sistema de encofrado dominicano tuvo un valor de 43.6 %, mostrando una mejora del 22 %, y se concluye que el sistema de encofrado tradicional en Rep. Dom. tiene más fallas. El sistema de encofrado español, a pesar del bajo precio del sistema de encofrado dominicano, no posee un elevado índice de seguridad.

(Ibarra, 2016) en el *“Análisis de Baja Demanda de Encofrados de Plástico HDPE en Guayaquil”* posee el objetivo de equilibrar los factores de baja demanda de encofrados de plástico HDPE. Como método cuantitativo o material de uso común para encofrado es la madera (\$5.70 por metro cuadrado), siendo el primero el más económico y el segundo es alquilable (\$4.50 por metro cuadrado), le sigue el metal. Otras entidades ofrecen esta clase de sistema, o se puede adquirir por metro cuadrado si prefieren. El encofrado de metal es susceptible de oxidarse, deformarse, etc., lo que requiere varias modificaciones durante su ciclo de vida, lo que genera costosa refacción. La baja demanda de encofrado de plástico HDPE se debe a su precio más alto en comparación con el encofrado de madera o metal de uso común, y el error de oportunidades para que el personal aprenda nuevas técnicas, lo que resulta en factores culturales.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

(Arapa & Maldonado, 2019), con su estudio del *“Análisis de la eficiencia del empleo de encofrados metálicos y madera en la construcción de edificios de la ciudad del Cusco – 2017”*. Investigación desarrollada en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Comparando a dos instituciones educativas con modificaciones a realizar de acuerdo a los objetivos propuestos, se concluyó que una es más eficiente, puesto que, en el proceso de construcción, especialmente

en los proyectos de encofrado, el control de los proyectos de encofrado ayuda a aumentar la productividad lo que además reduce el tiempo y el costo del sistema de encofrado brindando mayores ventajas a la constructora o entidad pública. Con respecto al comportamiento estructural de encofrado metálico posee como ventaja la menor deformación lateral durante el vaciado, puesto que en las pruebas de encofrado de metal experimentó una anomalía lateral de 1 13 milímetros en la variación y, por otro lado, el encofrado de madera experimentó una imperfección lateral de 2,82 milímetros que es la primordial razón para usar alambre de acero nº 8 para fijar el encofrado de madera horizontalmente. La utilización de encofrados metálicos en la edificación es un enfoque novedoso y práctico que posibilita agilizar el procedimiento constructivo y conseguir mayores rentabilidades en los proyectos de mayor envergadura con componentes estructurales parecidos. Reducción de los costos de mano de obra y periodo de construcción. Es recomendable un análisis de costos y rendimiento antes de elegir el más sistema de encofrado económico. Para estudios futuros, se recomienda efectuar estudios comparativos sobre el desempeño de encofrados metálicos y plásticos en otras estructuras como canales, pistas y veredas y reservorios. Efectuar una evaluación del correcto mantenimiento de los encofrados metálicos en zonas húmedas.

(Díaz, 2021) en "*Análisis del Desarrollo del Encofrado Tradicional, Metálico y Plástico en el Municipio de Cajamarca – 2021*" concluye: Hay un interés de utilizar novedosos materiales como el plástico y metal para encofrado. No obstante, en la ciudad de Cajamarca esta variación fue mínima debido a sus ventajas frente al encofrado convencional. Por esta razón, el encofrado tradicional tiene la mayor utilidad en la construcción.

(Jimenez, 2018) "*Encofrado deslizante y productividad en la construcción de tanques elevados de hormigón armado - SMP - Lima 2018*" demuestra la productividad en la construcción de tanques elevados de hormigón armado con el uso de sistemas de encofrado

deslizante de encofrado convencional para demostrar el propósito del hormigón armado elevado. intención de tomar una decisión. en este estudio, previo a la aplicación del encofrado de madera al embalse, se efectuó una evaluación técnica y económica del sistema constructivo del encofrado deslizante y metálico trepante. El encofrado deslizante en caso de las estructuras de 12 a 24 m. es de 60 metros cuadrados diario, el encofrado trepante 50 m²/día. El precio unitario del encofrado móvil fue de S/ 89.38. El precio unitario por metro cuadrado y encofrado trepante es de S/.111.78. Por lo tanto, el encofrado deslizante se diferencia del encofrado trepante en S/.22,40. Dado el porcentaje entre ambas formas de 11,14 % por cuadrado metro, el encofrado deslizante solo se realiza de forma rentable sobre los elementos de encofrado, con una gran diferencia de costes y días de ejecución entre el encofrado el trepante y deslizante. Resulta que desde una altura de 10 metros.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

(Cornelio, 2019) en *“Rendimiento del personal obrero en las partidas de zapata, columna y viga y su comparación con las normas CAPECO en la infraestructura de la I.E.Inicial N° 32599, del centro poblado de Huengomayo, Panao-Pachitea-Huánuco 2019”* concluye: Se determinó de manera concluyente la viga de cimentación y los criterios CAPECO para infraestructura en IE Inicial N° 32599 establece que $p_c (0.000) \leq p_t (0.05)$, por lo que al nivel de significación de $p_c (0.000)$, la significancia de ser fuerte es positiva. $) \leq p_t (0.05)$, $r_s = 0.833$ $p_c (0.000) \leq p_t (0.05)$, a razón de ello, se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna, logrando el objetivo general parcialmente.

(Santa Maria & Juipa, 2018) en *“Estudio de Desempeño y Productividad Laboral Aplicando LEAN CONSTRUCTION a los Elementos de Obra de Concreto Armado: Mejorando la Capacidad Resolutiva del Servicio de Salud del Hospital Regional Hermilio Valdizán de Huánuco, Nivel III - 1”* concluyó: Que afecta la productividad y el rendimiento de la investigación de la cuadrilla del Proceso Constructivo de Elementos de Concreto Armado (Columnas, Losas, Vigas y Paneles

Aligerados) Utilizando Gráficos de Balance (Herramientas Lean Construction) a lo largo de la Construcción del Hospital Regional Hermilio Valdizan se puede identificar el problema. Luego te ayuda a encontrar soluciones y mejoras para optimizar cada actividad.

(Tabraj & Herrera, 2019) en *“Estudio de Desempeño del Personal Aplicando BIM a Lotes de Concreto Armado en Obra Nivel III-1 en Hospital Regional Hermilio Valdizán”* concluye: Los resultados obtenidos muestran todos los ingresos comparados con los ingresos de CAPECO (altos y bajos). Las partidas de concreto premezclado para las columnas aparecen en losas y vigas, pero no en Capeco, los rendimientos determinados en la tesis para ítems específicos son el concreto premezclado. Los rendimientos dependen de diversos factores, entre ellos: la cantidad de trabajo, el equipo utilizado en el trabajo, la supervisión del trabajo, la ubicación, la mano de obra experimentada y el clima. Rendimiento afecta el costo y el presupuesto, el rendimiento poco realista conduce a resultados inexactos en la evaluación de los precios unitarios.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA

Se define rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre). (Botero, 2002).

2.2.2. RENDIMIENTO

El rendimiento diario es la producción promedio que alcanza un grupo de trabajadores en la ejecución de una determinada actividad. (Botero, 2002)

2.2.2.1. TIPOS DE RENDIMIENTO

- a. **Rendimiento material:** El rendimiento material es una unidad de medida para la cantidad y actividad del material. Esto significa que se generan residuos a lo largo de la ejecución de la obra por todos los materiales instalados. (Polanco, 2009)
- b. **Rendimiento de equipos y herramientas:** Se define al rendimiento como la cantidad de periodo que se pasa usando un equipo, máquina, o instrumento en la ejecución de una actividad. Está basada en cuánto trabajo podría hacer el equipo o el instrumento y cuánto periodo lleva, el tipo de herramientas y equipos utilizados también afecta el rendimiento de una retroexcavadora, que se basa en su capacidad, vida útil y desempeño del operador (Polanco, 2009).
- c. **Desempeño laboral:** Son los que dependen de forma directa de los factores que inciden en la condición del trabajador, tales como: Estado mental, situación personal, ritmo de trabajo, habilidades, conocimientos y condición física. Este rendimiento es calculado como el periodo que una cuadrilla o trabajador dedica a realizar un trabajo en particular. Uno de los mayores problemas con la evaluación del desempeño laboral es que es exclusivo de todas las regiones y se base en factores como la altitud, el clima y la clase de trabajo, y no se puede estandarizar. (Polanco, 2009)

2.2.3. HISTORIA DEL ENCOFRADO

El concreto y el encofrado ha estado vinculado desde antes, tal como nos mencionan:

El encofrado en la construcción es un encofrado de madera o acero que se utiliza para encerrar barras de refuerzo y hormigón a lo largo del proceso de fraguado. Debido a las propiedades mecánicas de la pasta de hormigón, se pueden lograr diversos elementos de diversas formas

para la edificación o construcción. Encofrado ha sido objeto de un uso específico a lo largo de la historia, pero se dispone de poca información al respecto. Cuando se construye con hormigón, se le da forma al hormigón durante la etapa de curado para lograr las diversas formas que posee este material. La necesidad de un sistema es clara: El uso y la construcción del encofrado se pueden ubicar en un contexto bastante antiguo, que se remonta al año 3000 a.C. Se precisa que, en la antigua civilización egipcia, el encofrado estructural y climático, tal como lo conocemos hoy, es importante definir que cuando hablamos de 'encofrado' no nos referimos únicamente al encofrado utilizado en arquitectura, diseño y construcción. Hay muchos usos y tipos diferentes de encofrado. Desde las conocidas subestructuras destinadas a estructuras de mampostería y perímetros de ladrillo, hasta los encofrados de arcilla utilizados para cubrir obras preciosas en el arte de la orfebrería. (Herrera, Moreno, & Robles, 2014).

2.2.4. ENCOFRADOS

En el reglamento nacional de edificaciones en su apartado de estructuras nos menciona:

- El encofrado deberá tener una estructura que se ajuste a la orientación, altura, perfil y dimensiones de elementos dadas en diseños, planos y especificaciones.
- El encofrado debe ser lo suficientemente hermético para evitar que se derrame la argamasa.
- El encofrado debe estar debidamente arriostrado o asegurado entre ellos para conservar su forma y posición.
- El encofrado y sus soportes tiene que elaborarse de modo que no interfieran con las estructuras construidas con anterioridad.
- Se deben tener en cuenta los siguientes factores en el diseño del encofrado.
 - a) Método y velocidad de colocación de hormigón
 - b) Todas las cargas de impacto y construcción.

- c) Requerimientos particulares de encofrado para la construcción de cúpulas, cascarones, hormigón de edificación, plegados u otro tipo de elementos. (Norma Técnica E.060, 2009).

El encofrado para componentes de hormigón pretensado debe dimensionarse y diseñarse de manera que el componente pueda moverse sin sufrir daños cuando se aplican fuerzas de pretensado. (Norma Técnica E.060, 2009).

2.2.4.1. ENCOFRADO DE MADERA

Es un encofrado que se vierte y solidifica en obra. Normalmente, llamamos encofrado a todo este conjunto de estructuras, pero en realidad el encofrado es solo el encofrado, y las vigas son los conjuntos de soporte que lo sostienen. El encofrado forma el hormigón y soporta las fuerzas cortantes que ejerce sobre el hormigón cuando está fresco. (<https://www.maderea.es/madera-material-por-excelencia-en-encofrados/>)

2.2.4.2. CLASIFICACIÓN DE ENCOFRADOS

Encofrado simple: Pertenecen a estructuras de pequeña escala y están dominadas por maestros de obras o albañiles. La madera se utiliza en su estado natural y se une con amarres y clavos para crear pequeños vaciados de hormigón.

Encofrado Horizontal: Utilizado para la elaboración de las estructuras horizontales como losas y vigas, compuestas por elementos repetitivos como tableros, puntales y viguetas. Está diseñado para observar y recalcularse para las condiciones de carga más comunes.

Encofrado Vertical: Utilizado para vaciar componentes estructurales verticales tales como columnas, muros, losas, etc., cuya principal su función es soportar cargas horizontales debidas

al corte del hormigón en estado líquido. Debido a un menor desgaste durante el desmontaje, más duradero.

Sistema de encofrado de madera: Se precisa que el encofrado de madera comienza con madera aserrada, redondeada y enchapada en el sitio de construcción. El sistema se utiliza para trabajos más pequeños donde el trabajo es más económico, más flexible, más diverso en geometría y se aprecia en mezcla con otros sistemas de encofrado. (Arapa & Maldonado, 2019).

Elementos del encofrado de madera

Están determinados por estos factores:

Tableros: Son los que entran en contacto inmediato con el concreto y proporcionan la forma al componente. Es así que estas formas tienen muchos nombres: paneles, tableros, mesas o cajoneras, encofrados, maderas, aglomerantes, Puede ser de una variedad de materiales como plásticos, fibras metálicas, etc.

Barrotes: Se fijan a la superficie del tablero y su función es evitar daños laterales y/o longitudinales, deformaciones. Además de proporcionar rigidez, también actúan como soportes para otros elementos. La distancia entre las barras es una función directa de la presión que deben soportar las barras. (Norma Técnica Peruana, 2012).

Tornapuntas: Poseen doble función, están elaborados de eucalipto y metal. Se emplean para contrarrestar los esfuerzos que ejercen en el encofrado a través del hormigón vertido en él, y son los responsables de mover las cargas de compresión del hormigón a los muertos. (Norma Técnica Peruana, 2012).

Piezas de soporte y apuntalamiento: Estos elementos cumplen el objetivo de soportar el encofrado, reduciendo las cargas generadas por el peso propio de los encofrados y el del hormigón

hasta alcanzar la resistencia necesaria para sostenerse. Existen diferentes tipos de soportes que cumplen funciones dependiendo de su posición.

Puntales: Transfiere la carga a la capa sólida. Soportan fuerzas axiales, se utilizan principalmente en placas y vigas. Encima se monta una varilla y dos soportes que la refuerzan.

Pies derechos: Soporta el peso del concreto. Cuando se utilizan como puntales en encofrados de paneles verticales, pueden ser muy verticales o inclinados hasta 45.

Soleras: Son elementos de refuerzo entre los montantes, por lo que se deben dimensionar.

2.2.4.3. ENCOFRADO DE COLUMNAS

Una vez que se construye la cimentación, se construye el encofrado de columnas. Estos van a servir como moldes durante el vertido del hormigón, dándoles la forma y dimensiones especificadas en los planos, es necesario contar con tres condiciones esenciales para la construcción de encofrados:

- Economía
- Precisión en medidas
- Seguridad

La seguridad representa el requisito con mayor relevancia. Los accidentes ocurren con frecuencia en ingeniería por fallas en los encofrados, principalmente por no examinar el tamaño real de la carga, maderas en pésimo estado, secciones insuficientes y técnicas constructivas inadecuadas. Se precisa que la calidad del encofrado además está vinculada con la exigencia de las medidas la alineación y la perpendicularidad y el acabado de la superficie de hormigón (Acero Pacco, 2015).

2.2.4.4. ENCOFRADO DE VIGAS

Los primordiales elementos del encofrado de vigas comprenden la base del encofrado, cada encofrado formado por tableros, barras y puntales de apoyo, y la 'T' formada por el cabezal y los pies derechos. El fondo generalmente está hecho de tablas o tablones de 1 1/2 pulgadas de sección transversal, multiplicados por una anchura igual a la anchura de las vigas. Las tablas laterales usan tablas de 1" o 1 1/2" montadas en barras de canal de 2" x 3" o 2" x 4". La 'T' de madera cumple la función de llevar una carga. Los cabezales y pernos tiene que contar con una sección transversal de 2" x 3" o 2" x 4" y la suficiente altura para lograr la superficie de conducción. Estos están alineados con cuñas de madera para el contacto con el suelo. La piedra, el cartón y otros materiales débiles pueden romperse bajo el peso que reciben. No utilizar bajo ningún concepto (Aceros Arequipa, 2010, p. 105).

2.2.4.5. ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADO

(Aceros Arequipa, 2010, pp. 107, 108) establece: Ladrillos usados para losa mide 30 cm LxA y 20 cm de altura (p. 107).

Según el espesor de tablero ligero especificado en el plano, la altura de la losa deberá ser de 5 centímetros más baja que el espesor de techo planteado (...). consta de cosas.

- ❖ Tablas de 1 1/2 pulgadas de espesor y además debe contar con 8 pulgadas de ancho o más grande
- ❖ Soleras con sección transversal de 2" x 3".
- ❖ Puntales (o soporte) con una sección transversal de 3" x 3".
- ❖ Frisos de 1 1/2 pulgada. La altura cambia de acuerdo con el espesor del techo aligerado.

Se requiere de un montaje del encofrado para una solera continua. Se requiere el apoyo de montantes con una distancia máxima de 90 cm.

Luego se colocan las tablas encima de la solera (en sentido contrario a la solera). Se recalca que estos tablonos sirven para el soporte de los ladrillos y forman la parte inferior del encofrado de vigas.

La distancia entre los ejes a la tabla es de 40 centímetros. A fin de limitar el drenaje del techo, es colocada un friso en el borde de la losa, cuya altura corresponde a su espesor.

A final, debido a temas de seguridad, se colocan rigidizadores laterales en los soportes o soportes que sostienen el encofrado.

2.2.5. CAPECO

CAPECO el 9 de mayo de 1958 inició sus actividades y ha apoyado ininterrumpidamente la actividad constructora de nuestro país durante más de 50 años. Su misión es servir a sus empleados y promover el desarrollo de la nación, Se trata de optimizar la calidad de vida de las personas. Los cimientos que constituyen su acción institucional son la promoción, protección, desarrollo y defensa del rubro de la construcción, la profesionalización de los trabajadores y la promoción social, económica y moral. Es una organización empleada para unir a los actores económicos del rubro de la construcción, con la creación de vínculos efectivos de solidaridad y proporcionado servicios frecuentes. Encaminado a construir y promover el desarrollo nacional. (Cutipa Pizarro, 2018, págs. 7, 8, 9).

2.2.5.1. ESPECIALIZACIÓN EN EL TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

Cutipa Pizarro (2018), nos menciona, para exigir la mejor calidad de trabajo es indispensable clasificar a los trabajadores de acuerdo con su profesión, a su vez también se deben considerar cada categoría.

Categorías de Trabajo

Se divide en tres categorías:

- ❖ Operario: Trabajados con especialidad calificada. Se toma en cuenta a los operarios como: carpinteros, albañiles, choferes, cerrajeros, electricistas, mecánicos, pintores, plomeros, almacenero, entre otros. (Huilca, 2007).
- ❖ Oficial: Es un trabajador que no ha logrado especializarse, trabaja como ayudante del operario. Por ejemplo, para trabajos de encofrado, desencofrado y albañilería. (Huilca, 2007).
- ❖ Peones: Trabajadores no calificados empleados libremente como ayudantes en diversas obras de construcción (Huilca, 2007).
- ❖ Aporte mano de obra: El aporte de mano de obra en la construcción es superior al de otras obras como carreteras, centrales hidroeléctricas y vivienda. Este factor se establece mediante la fórmula siguiente:

$$H \times H = N \times 8 / R$$

Donde:

H.H. = Se refiere a la Hora Hombre.

n = Es la cantidad de empleados de una categoría.

8 = Se refiere a las horas de labor por día (01 jornal)

R = Se refiere al Rendimiento por día.

- ❖ Personal Base: Es el número de diversas categorías de trabajadores requeridos para realizar una cantidad dada de una parte dada de un trabajo (Cutipa Pizarro, 2018, págs. 7,8).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Columna

Parte con la relación altura-horizontal más corta superior a tres, utilizada principalmente para resistir cargas de compresión axial. (Neumann G., 2017)

Encofrado

El diseño de uno de la apariencia más relevante de la arquitectura, puesto que es un sistema de juntas temporales o permanentes que actúan como molde para moldear hormigón, mortero, u otros materiales en su condición actual. Entre otras funciones, proteger el concreto del impacto, la temperatura exterior y la pérdida de agua. (Neumann G., 2017)

Losa

Es un elemento estructural plana, de forma plana, cuya parte superior y las caras subyacentes son paralelas o casi paralelas entre sí y su grosor es minúsculo en relación con otras dimensiones. Exhiben flexión cilíndrica (en una sola dirección) o arqueada (en dos direcciones), mencionados estados de deformación dependen de la carga aplicada y la vinculación de sus caras a la forma en que se sostienen. (Arapa & Maldonado, 2019)

Rendimiento

El rendimiento diario es la producción promedio que alcanza un grupo de trabajadores en la ejecución de una determinada actividad. (Botero, 2002)

Viga

Es un miembro estructural que se somete a esfuerzos principalmente por flexión y posiblemente por otros esfuerzos que no afectan su cabida para soportar fuerzas (torsión, compresión, cortante, o resistencia a la tracción con resistencia débil). Las estructuras de hormigón armado suelen tener forma rectangular y se caracterizan por un área de compresión rectangular con armadura de tracción situada simétricamente al plano de carga. (Arapa y Maldonado, 2019).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

HG: “Existirá una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera según CAPECO y el encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.”

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA

HE1: “Existirá una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.”

HE2: “Existirá una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.”

HE3: “Existirá una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en losas aligeradas según CAPECO y el rendimiento de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.”

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE 1

Rendimiento del encofrado de madera según CAPECO.

2.5.2. VARIABLE 2

Rendimiento del encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

TIPO DE VARIABLE		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Variable rendimiento de encofrado de madera según CAPECO	correlación:	Encofrado de columnas	m ² /día	Ficha de recojo de datos
		Encofrados de vigas	m ² /día	Ficha de recojo de datos
		Encofrado de losa aligerada	m ² /día	Ficha de recojo de datos
Variable rendimiento de encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco	correlación:	Encofrado de columnas	m ² /día	Ficha de recojo de datos
		Encofrados de vigas	m ² /día	Ficha de recojo de datos
		Encofrado de losa aligerada	m ² /día	Ficha de recojo de datos

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

En el estudio fue considerado un enfoque cuantitativo porque mediante la medición estadística y numérica se contrastarán las hipótesis de investigación. (Hernández, 2003)

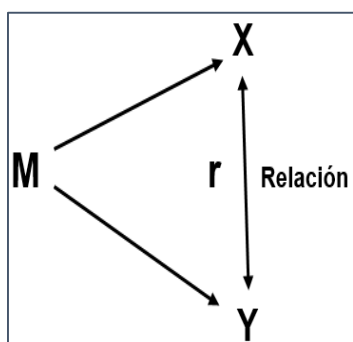
3.1.2. ALCANCE O NIVEL

El presente estudio posee un alcance correlacional porque nuestro objetivo fue comparar las variables de encofrado por CAPECO y por edificación en la ciudad de Huánuco. Esta investigación tuvo como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más variables.

(Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, pág. 110).

3.1.3. DISEÑO

El estudio ofrece el diseño no experimental, es decir, los datos se recogieron en los lugares de estudio por medio de las fichas de campo. Se observa los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos. Hernández et al. (2010)



M: Muestra: 15 viviendas en proceso de construcción.

X: Variable x: Rendimiento de encofrado de madera según CAPECO.

Y: Variable y: Rendimiento de encofrado de madera en viviendas de albañilería.

R: Relación entre las variables de estudio.

“En este diseño de investigación se consideró los datos de los rendimientos de encofrados de madera en las viviendas de Huánuco y haremos una comparación con el rendimiento de encofrados de madera según CAPECO.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Juez Martel & Díez Vegas (1997) quienes precisan: la población se define como el conjunto de sujetos que tienen representaciones similares que los caracteriza (pág. 95).

La población de estudio estaba constituida por las viviendas en proceso constructivo que usan encofrados de madera se tomó 15 viviendas de la ciudad de Huánuco.

3.2.2. MUESTRA

Esta investigación corresponde al muestreo intencionado de acuerdo al interés de la investigadora, a razón de ello, la muestra son las 15 viviendas, puesto que, Todos tienen la misma oportunidad de ser seleccionados para la investigación.

Tabla 2

Descripción de las muestras en estudio

DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS DE ESTUDIO	
Rendimiento de encofrado de madera en columnas en viviendas de albañilería.	15 viviendas
Rendimiento de encofrado de madera en vigas en viviendas de albañilería.	15 viviendas
Rendimiento de encofrado de madera en losa aligerada en viviendas de albañilería.	15 viviendas

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. TÉCNICA

La técnica para recabar datos del estudio se llevó a cabo mediante la observación todos los datos observados se deben plasmar en formatos adecuados de recolección de datos, el objeto de la observación es un hecho de la realidad (Borja, 2012).

En este caso se efectuó la ficha de recojo de datos de las viviendas en proceso constructivo de vigas, columnas y losa aligerada para comparar el rendimiento de los encofrados de madera en Huánuco.

- a) Selección de la actividad a medir por el investigador después de haber ejecutado las condiciones ya planteadas.

Encofrado de madera en columnas

Esta sección cubre la medición de los encofrados de columnas a lo largo de la construcción. Los lados del encofrado de columnas se forman por tablas con espesor de 1" o 1 1/2" y varían en ancho, dependiendo del tamaño de la columna del edificio. (8" de ancho se usa comúnmente), para columnas típicas. Para el amarre de los tableros se usó el alambre negro N° 8, no debe haber espacios entre los muros y el encofrado por donde pueda escurrir el concreto en el momento del vaciado, para sellar las juntas entre las tablas, se empleó sacos de cemento (Acero Pacco, 2015).

Figura 1

Como se puede apreciar estoy midiendo el espesor de la madera el largo y ancho para posteriormente usar en el encofrado de columna



Figura 2

En esta imagen se puede ver que tomo las medidas utilizando la wincha de un encofrado de columna



Encofrado de madera en vigas

Los primordiales elementos del encofrado de vigas comprenden del fondo del encofrado, los aparadores compuestos por placas de apoyo, varillas y crucetas, y la letra "T", que está formada por tirantes, patas rectas y piezas. almohadón. En general, el fondo está hecho de tabloncillos o tablas con una sección transversal de 1 1/2 pulgadas de ancho en relación con el ancho de la viga. En el panel lateral se utiliza un panel de 1" o 1 1/2", montado sobre barras de sección transversal de 2" x 3" o 2" x

4". Los buenos pies soportarán el encofrado en su lugar. ellos son ajustados en contacto con el suelo mediante cuñas de madera. Bajo ninguna circunstancia se deben emplear cartones, piedras u otro material quebradizo, ya que impartirán el peso que se está soportando.

La brecha entre estas piernas rectas debe ser como máximo de 90 cm, si es mayor, puede hacer que la cubierta se hunda. Los tableros laterales o tablones, que se utilizarán para conformar el perfil de la viga, tendrán separadores de madera y 8 pines de alambre. Las barras, que son el apoyo de los tablones a ambos lados de las vigas, se apoyarán en elementos diagonales denominados tirantes, que los amarran a cada extremo de la "T".

Al final del montaje del encofrado, hay que comprobar que está perfectamente horizontal. Para ello nos ayudamos de un nivel de mano (Aceros Arequipa, 2010, pág. 105).

Figura 3

Podemos apreciar encofrado costado de vigas con madera



Figura 4

Podemos apreciar encofrado de vigas con madera y los pies derechos



Figura 5

Vista de encofrado de viga principal peraltada



Encofrado de madera en losas

El encofrado para losas de piso liviano generalmente se compone de:

- ✓ Lámina de 1 1/2" de espesor y por lo menos 8" de ancho.
- ✓ Placas seccionales de 2" x 4"
- ✓ Patas rectas (o almohadillas) de 2" x 3".
- ✓ Brida seccional 1 1/2", altura variable de acuerdo al espesor del cielo raso transversal.

Al armar el encofrado, es necesario disponer de paneles continuos sostenidos por barras verticales, separadas como máximo 90 centímetros.

Después se colocarán los tablones en los pisos (en la dirección opuesta) en los fondos de encofrado de latirantes, por eso la distancia entre los tablones y las tablas será de 40 centímetros. Se colocan relieves a cada lado de la losa de mismo espesor y altura, para poder delimitar el lado descubierto del techo.

Al final, se colocarán refuerzos laterales sobre barras verticales o barras de apoyo de encofrado por temas de seguridad.

Se recomienda colocarlas en horizontal y acoplar todos los accesorios a la parte central de las mismas. (Aceros Arequipa, 2010, págs. 107, 108).

Figura 6

Vista de encofrado de losa aligerado, con los pies derechos



Figura 7

Vista de encofrado de losa aligerado



Figura 8

Vista de fondo del encofrado de losa aligerado



b) Diseñar formatos para tomar datos de acuerdo con la actividad medida por el investigador. Para la presente investigación, se utilizó tres formatos en las cuales se detalló encofrado de columnas, vigas y losas con los cuales se recolectó toda la información necesaria para el sustento del presente estudio.

Tabla 3

Descripción de las 15 viviendas con sus direcciones exactas

VIVIENDAS	DIRECCIÓN
Vivienda N° 01	Jr. Independencia N° 648
Vivienda N° 02	Jr. San Martín N° 1401
Vivienda N° 03	Jr. Constitución N° 457
Vivienda N° 04	Jr. Leoncio Prado N° 1405
Vivienda N° 05	Jr. Huánucvo N° 1041
Vivienda N° 06	Av. Alameda de la República N° 102
Vivienda N° 07	Jr. Cahuide N° 321
Vivienda N° 08	Jr. Manco Capac N° 134
Vivienda N° 09	Jr. Pachacutec N° 229
Vivienda N° 10	Jr. Atahualpa N° 311

Vivienda N° 11	Jr. Los Sauces N° 1402
Vivienda N° 12	Jr. J. Pulgar Vidal 259
Vivienda N° 13	Av. Juan Velasco Alvarado 144
Vivienda N° 14	Jr. Los Almendros N° 255
Vivienda N° 15	Av. Universitaria N° 1348

Tabla 4

Formato para anotación de datos del encofrado de columnas

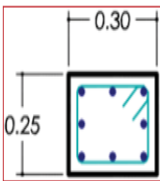
VIVIENDA N° 1										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE COLUMNA								
Detalle de la Columna					Dimensiones de la Columna					
					Tablero Lateral =		m			
					Tablero de Fondo =		m			
					Costillar Lateral =		m			
					Costillar de Fondo =		m			
					Altura =		m			
					UM =		m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA										
Jornada		8 Horas								
Descripción		Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla				
Encofrado de Columna						Maestro	Operario	Oficial	Peón	

Tabla 5

Formato para anotación de datos del encofrado de vigas

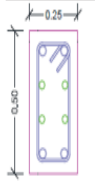

VIVIENDA N° 1										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =		m			
					Tablero de Fondo =		m			
					Costillar Lateral =		m			
					Longitud =		m			
					UM =		m2			
					RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA					
Jornada		8 Horas								
Descripción		Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla				
Encofrado de Viga						Maestro	Operario	Oficial	Peón	

Tabla 6

Formato para anotación de datos del encofrado de losa aligerada

VIVIENDA Nº 1									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA							
Detalle de la Losa					Dimensiones de la Losa				
					Largo =		m		
					Ancho =		m		
					UM =		m ²		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA									
Jornada		8 Horas							
Descripción		Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cadrilla			
Encofrado de Losa						Maestro	Operario	Oficial	Peón

3.3.2. INSTRUMENTOS

En cuanto a los instrumentos utilizados en la investigación: fichas de recojo de datos que sirve para recopilar información necesaria en la evaluación de encofrados, wincha para medir las secciones de los elementos estructurales, cámara fotográfica.

3.3.3. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO

Para el procesamiento de datos obtenidos, se utilizó la estadística y software Minitab, Excel que servirán para determinar el rendimiento de encofrados de madera de las viviendas de Huánuco, para la contratación de las hipótesis se aplicó el coeficiente de Pearson.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

La sección que explica los resultados obtenidos por medio de las fichas de campo realizadas al personal obrero en las partidas de encofrado de madera de elementos estructurales como vigas, columnas y losa aligerada en la construcción de viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco.

Para los gráficos de frecuencias se empleó Excel y el programa Minitab para el análisis estadístico de datos.

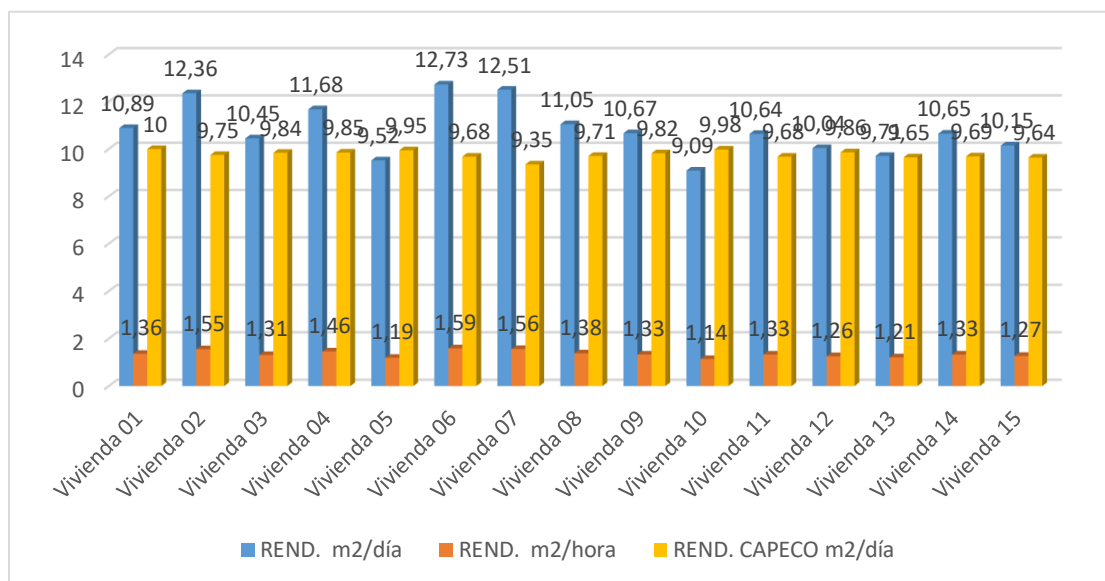
Tabla 7

Resultado de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019

PARTIDA: ENCONFRADO DE COLUMNA TÍPICA				
VIVIENDAS	REND. m ² /día	REND. m ² /hora	HORAS TRABAJADAS	REND. CAPECO m ² /día
Vivienda 01	10.89	1.36	8	10
Vivienda 02	12.36	1.55	8	9.75
Vivienda 03	10.45	1.31	8	9.84
Vivienda 04	11.68	1.46	8	9.85
Vivienda 05	9.52	1.19	8	9.95
Vivienda 06	12.73	1.59	8	9.68
Vivienda 07	12.51	1.56	8	9.35
Vivienda 08	11.05	1.38	8	9.71
Vivienda 09	10.67	1.33	8	9.82
Vivienda 10	9.09	1.14	8	9.98
Vivienda 11	10.64	1.33	8	9.68
Vivienda 12	10.04	1.26	8	9.86
Vivienda 13	9.71	1.21	8	9.65
Vivienda 14	10.65	1.33	8	9.69
Vivienda 15	10.15	1.27	8	9.64

Figura 9

Resultado de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019



Interpretación

La media para los datos analizados del rendimiento del encofrado de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco - 2019 es de 10.81 m2/día que es mayor al rendimiento del encofrado de madera en columnas según CAPECO (R= 9.76 m2/día).

Tabla 8

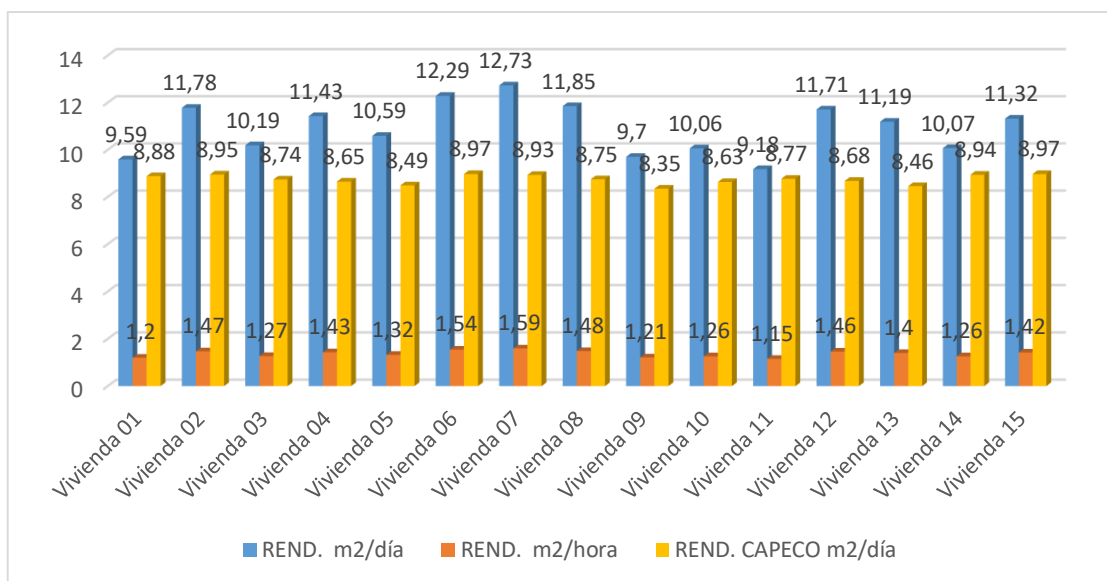
Resultado de las medias entre el encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019

PARTIDA: ENCOFRADO DE VIGA TÍPICA				
VIVIENDAS	REND. m2/día	REND. m2/hora	HORAS TRABAJADAS	REND. CAPECO m2/día
Vivienda 01	9.59	1.20	8	8.88
Vivienda 02	11.78	1.47	8	8.95
Vivienda 03	10.19	1.27	8	8.74
Vivienda 04	11.43	1.43	8	8.65
Vivienda 05	10.59	1.32	8	8.49
Vivienda 06	12.29	1.54	8	8.97
Vivienda 07	12.73	1.59	8	8.93
Vivienda 08	11.85	1.48	8	8.75
Vivienda 09	9.70	1.21	8	8.35
Vivienda 10	10.06	1.26	8	8.63
Vivienda 11	9.18	1.15	8	8.77
Vivienda 12	11.71	1.46	8	8.68

Vivienda 13	11.19	1.40	8	8.46
Vivienda 14	10.07	1.26	8	8.94
Vivienda 15	11.32	1.42	8	8.97

Figura 10

Resultado de la media y la moda para rendimiento del encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019



Interpretación

La media para los datos analizados del rendimiento del encofrado de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco - 2019 es de 10.91 m²/día que es mayor al rendimiento del encofrado de madera en columnas según CAPECO (R= 8.744 m²/día).

Tabla 9

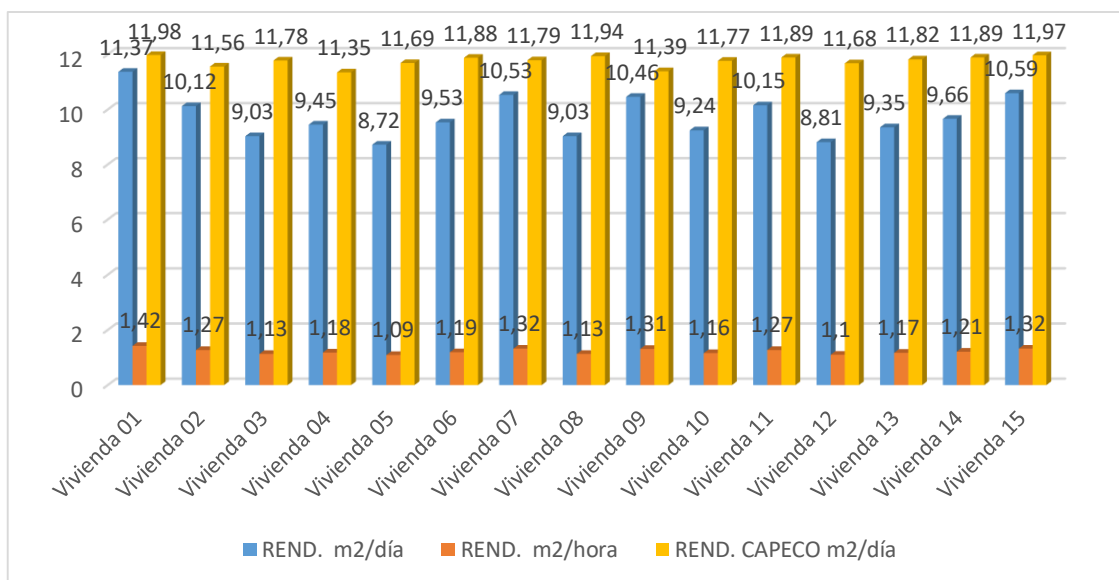
Resultado de las medias entre el encofrado de madera en losas aligeradas según CAPECO y el rendimiento de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019

PARTIDA: ENCONFRADO DE LOSA ALIGERADA				
VIVIENDAS	REND. m2/día	REND. m2/hora	HORAS TRABAJADAS	REND. CAPECO m2/día
Vivienda 01	11.37	1.42	8	11.98
Vivienda 02	10.12	1.27	8	11.56
Vivienda 03	9.03	1.13	8	11.78
Vivienda 04	9.45	1.18	8	11.35

Vivienda 05	8.72	1.09	8	11.69
Vivienda 06	9.53	1.19	8	11.88
Vivienda 07	10.53	1.32	8	11.79
Vivienda 08	9.03	1.13	8	11.94
Vivienda 09	10.46	1.31	8	11.39
Vivienda 10	9.24	1.16	8	11.77
Vivienda 11	10.15	1.27	8	11.89
Vivienda 12	8.81	1.10	8	11.68
Vivienda 13	9.35	1.17	8	11.82
Vivienda 14	9.66	1.21	8	11.89
Vivienda 15	10.59	1.32	8	11.97

Figura 11

Resultado de la media y la moda para rendimiento del encofrado de madera en losa aligerada según CAPECO y el rendimiento de madera en losa aligerada en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019



Interpretación

La media para los datos analizados del rendimiento del encofrado de madera en losa aligerada en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco - 2019 es de 9.74 m²/día que es menor al rendimiento del encofrado de madera en columnas según CAPECO (R= 11.759 m²/día).

4.2. CONTRASTACIÓN Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

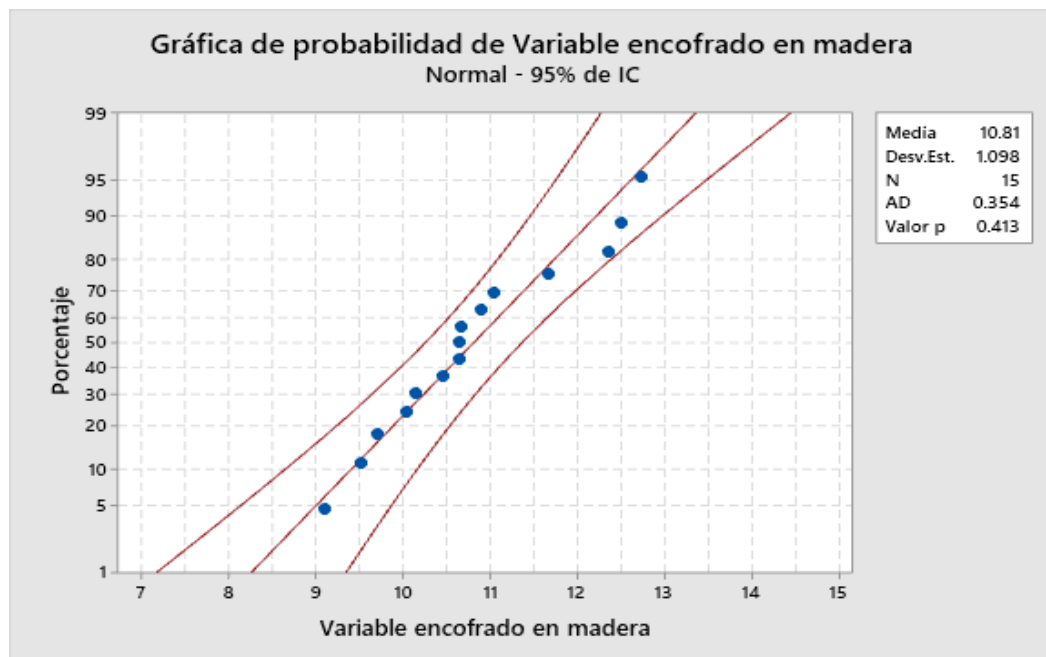
HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

HE1: Existe una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

H0: No existe una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

Figura 12

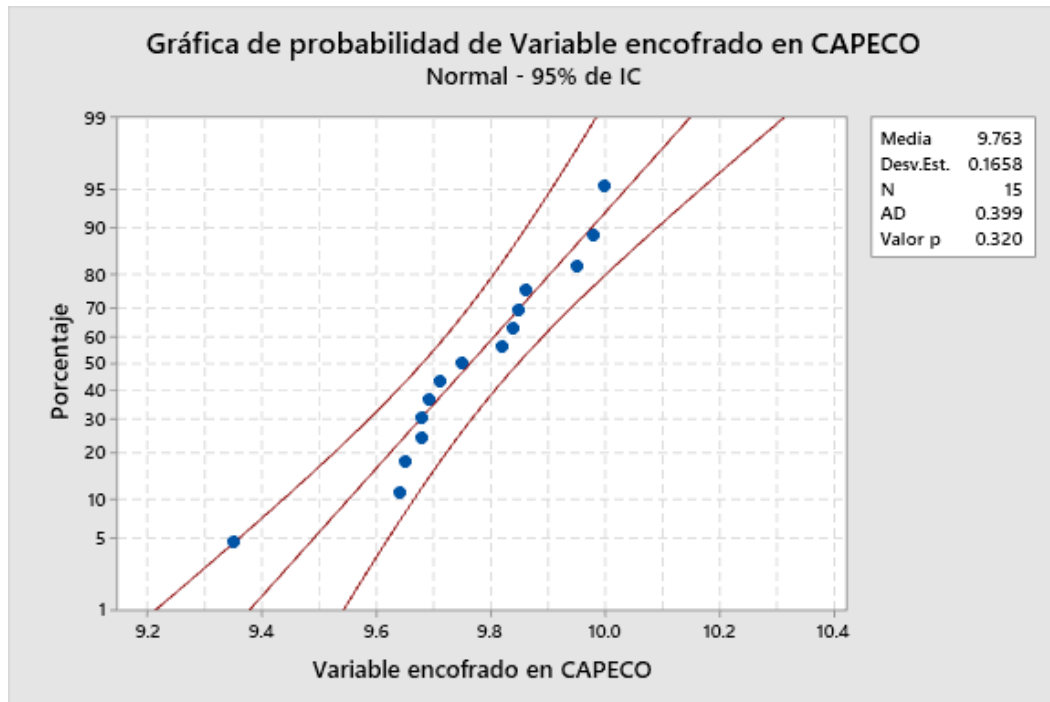
Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en columnas



Nota: Valor $p=0.413$ (prueba de normalidad) Su objetivo es analizar cuánto es la diferencia de la distribución de datos observados de la distribución esperada si provienen de una distribución normal con la desviación estándar y media igual

Figura 13

Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en columnas CAPECO



Nota: Valor $p=0.320$ (prueba de normalidad) su objetivo es examinar cuánto demora la distribución de datos visualizados de la distribución esperada si provienen de una distribución normal con la desviación estándar y media igual.

Observando los resultados de ambas variables donde el valor p (índice de prueba de normalidad) = 0.413 para el encofrado en madera de las columnas y el valor p (índice de prueba de normalidad) = 0.320 en el encofrado de columnas CAPECO. Obtenemos que ambos son normales, razón por la cual aplicaremos el coeficiente de correlación de Pearson a fin de la contratación de la hipótesis.

Prueba de correlación de Pearson

Datos de la variable 1 rendimiento del encofrado de madera según CAPECO.

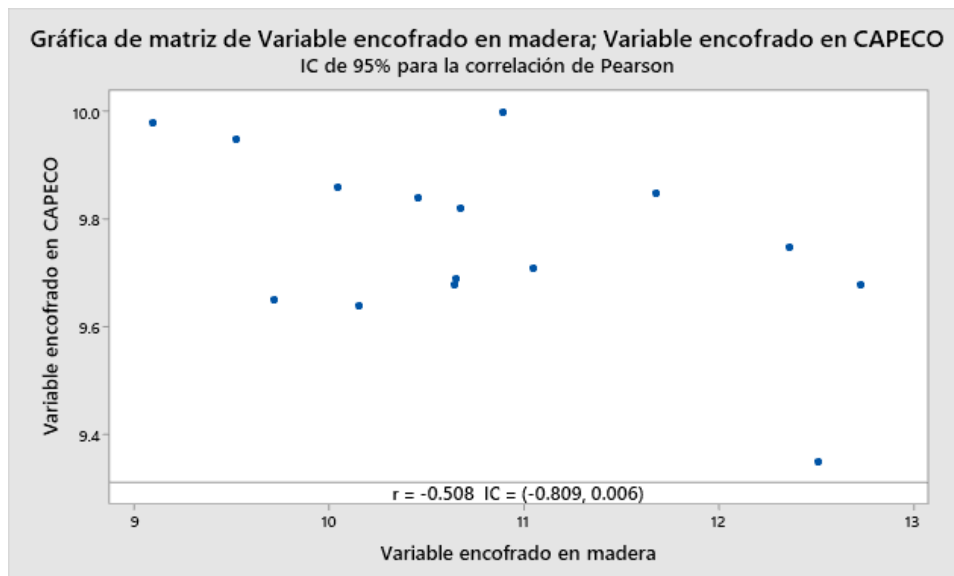
Datos de la variable 2 rendimiento de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

Tabla 10*Correlación de Pearson*

PARTIDA: ENCONFRADO DE COLUMNA TÍPICA		
VIVIENDAS	V1	V2
Vivienda 01	10	10.89
Vivienda 02	9.75	12.36
Vivienda 03	9.84	10.45
Vivienda 04	9.85	11.68
Vivienda 05	9.95	9.52
Vivienda 06	9.68	12.73
Vivienda 07	9.35	12.51
Vivienda 08	9.71	11.05
Vivienda 09	9.82	10.67
Vivienda 10	9.98	9.09
Vivienda 11	9.68	10.64
Vivienda 12	9.86	10.04
Vivienda 13	9.65	9.71
Vivienda 14	9.69	10.65
Vivienda 15	9.64	10.15

Figura 14

Correlación de Pearson



Método

Tipo de correlación Pearson

Filas utilizadas 15

Correlaciones

Encofrado en madera

Encofrado CAPECO	-0.508
------------------	--------

Interpretación

Como el valor r (coeficiente de correlación de Pearson) es -0.508 existe una correlación inversamente proporcional entre las ambas variables; concluyéndose en aceptar la hipótesis específica1: Existe una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

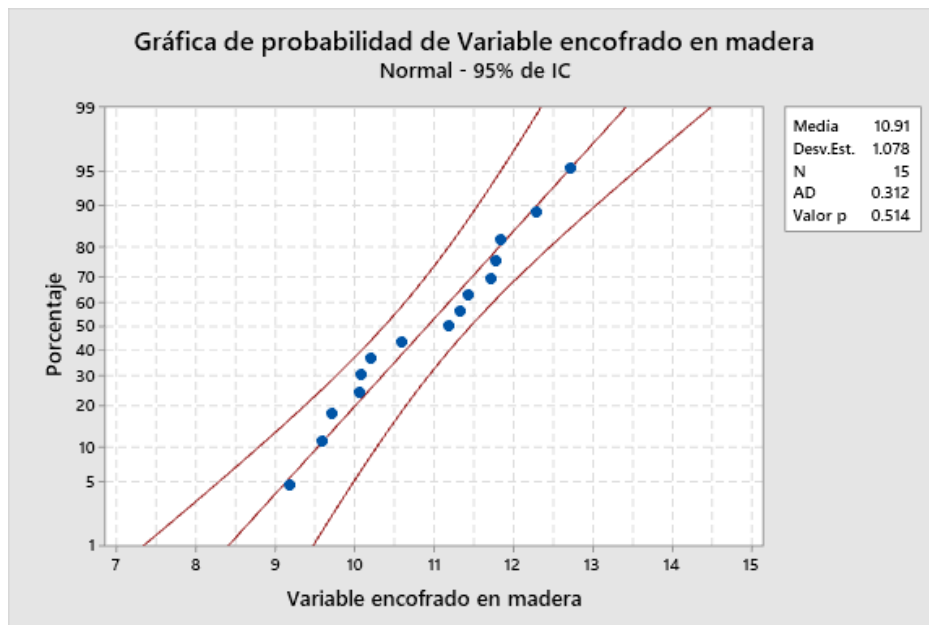
HIPÓTESIS ESPECIFICA 2

HE2: Existe una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

H0: No existe una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

Figura 15

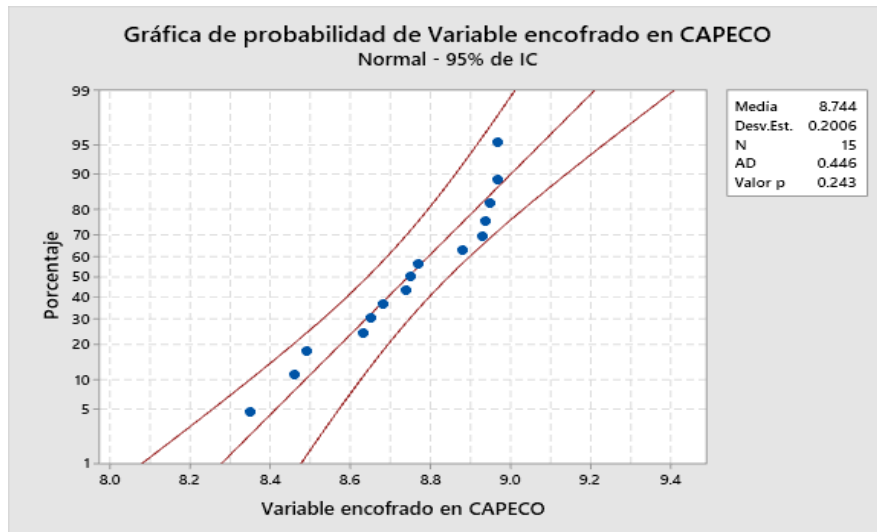
Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en viga típica



Nota: Valor $p=0.514$ (prueba de normalidad) su objetivo es examinar cuánto difiere la distribución de los datos observados de la distribución esperada si provienen de una distribución normal de la desviación estándar y media igual.

Figura 16

Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en viga típica CAPECO



Nota: Valor $p=0.243$ (prueba de normalidad) su objetivo es examinar la cantidad que difiere la distribución de datos visualizados de la distribución esperada si provienen de una distribución normal con la desviación estándar u media igual.

Observando los resultados de ambas variables donde el valor p (índice de prueba de normalidad) = 0.515 para el encofrado en madera de las columnas y el valor p (índice de prueba de normalidad) = 0.243 en el encofrado de columnas CAPECO. Obtenemos que ambos son normales, razón por la cual aplicaremos el coeficiente de correlación de Pearson a fin de la contratación de la hipótesis.

Prueba de correlación de Pearson

Datos de la variable 1 rendimiento del encofrado de madera según CAPECO.

Datos de la variable 2 rendimiento de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

Tabla 11

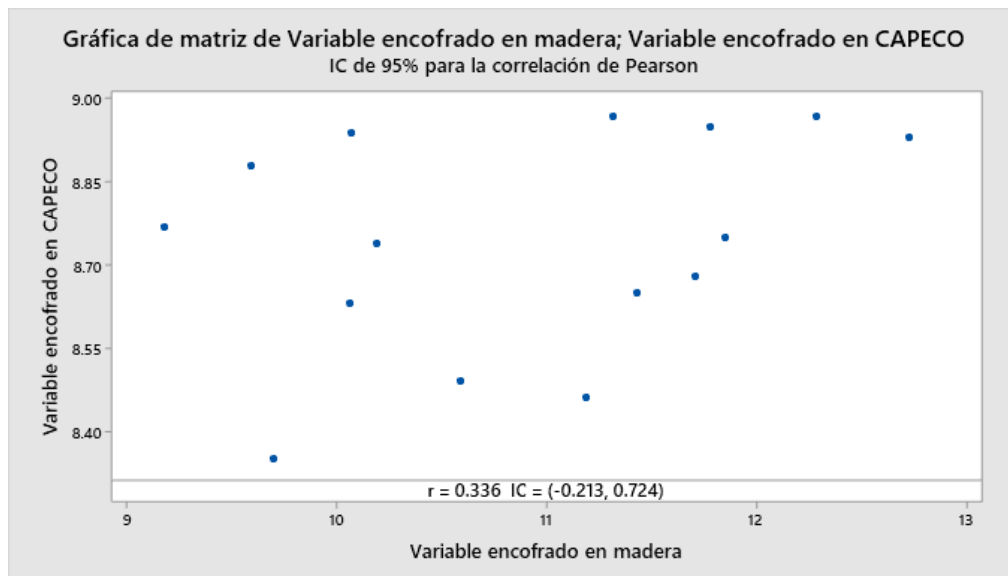
Correlación de Pearson

**PARTIDA: ENCONFRADO DE VIGA
TÍPICA**

VIVIENDAS	V1	V2
Vivienda 01	8.88	9.59
Vivienda 02	8.95	11.78
Vivienda 03	8.74	10.19
Vivienda 04	8.65	11.43
Vivienda 05	8.49	10.59
Vivienda 06	8.97	12.29
Vivienda 07	8.93	12.73
Vivienda 08	8.75	11.85
Vivienda 09	8.35	9.70
Vivienda 10	8.63	10.06
Vivienda 11	8.77	9.18
Vivienda 12	8.68	11.71
Vivienda 13	8.46	11.19
Vivienda 14	8.94	10.07
Vivienda 15	8.97	11.32

Figura 17

Correlación de Pearson



Método

Tipo de correlación Pearson

Filas utilizadas 15

Correlaciones

Encofrado de madera

Encofrado CAPECO	0.336
------------------	-------

Interpretación

Como el valor r (coeficiente de correlación de Pearson) es 0.336 existe una correlación directamente proporcional entre ambas variables; concluyéndose en aceptar la hipótesis específica 2: Existe una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

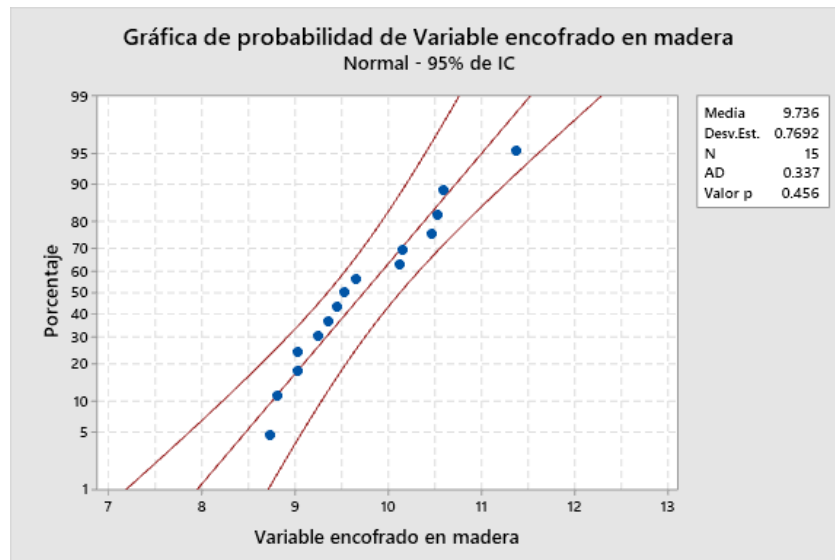
HIPÓTESIS ESPECIFICA 3

HE3: Existe una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en losas aligeradas según CAPECO y el rendimiento de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

H0: No existe una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en losas aligeradas según CAPECO y el rendimiento de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

Tabla 12

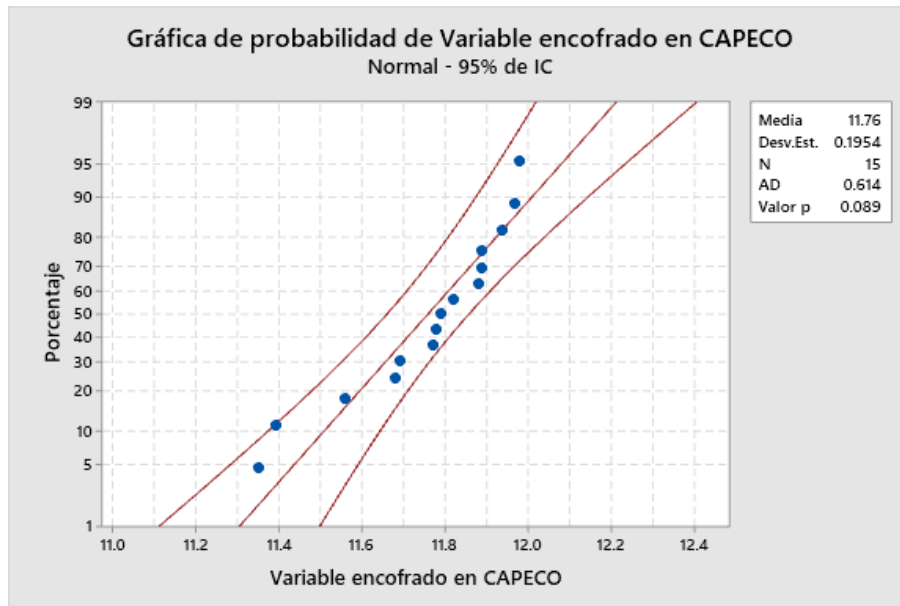
Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en losas aligeradas



Nota: Valor $p=0.243$ El objetivo de una (prueba de normalidad) es el análisis de las diferencias de la distribución de datos observados de lo que se esperaría si provinieran de una distribución normal con la desviación estándar y media igual.

Figura 18

Prueba de normalidad de la variable encofrado de madera en losas aligeradas CAPECO



Nota: Valor $p=0.243$ El objetivo de una (prueba de normalidad) es el análisis de las diferencias de la distribución de datos observados de lo que se esperaría si provinieran de una distribución normal con la desviación estándar y media igual.

Observando los resultados de ambas variables donde el valor p (índice de normalidad) = 0.456 para el encofrado en madera de las columnas y el valor p (índice de prueba de normalidad) = 0.089 en el encofrado de columnas CAPECO. Obtenemos que ambos son normales, razón por la cual aplicaremos el coeficiente de correlación de Pearson a fin de la contratación de la hipótesis.

Prueba de correlación de Pearson

Datos de la variable 1 rendimiento del encofrado de madera según CAPECO.

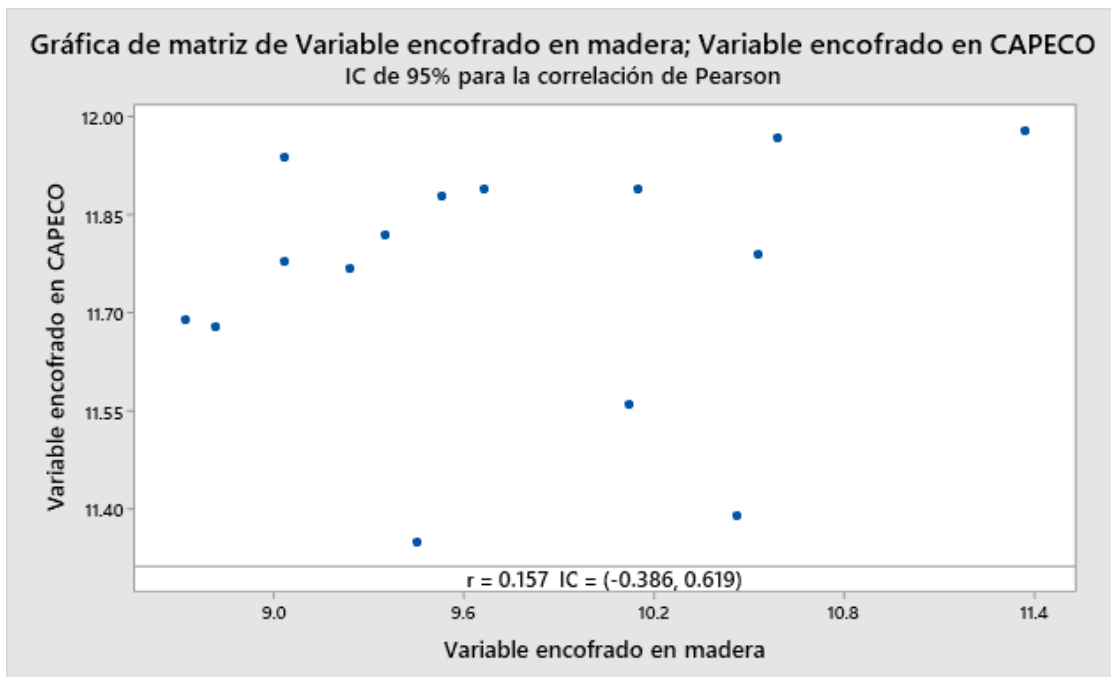
Datos de la variable 2 rendimiento de madera en losa aligerado en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

Tabla 13*Correlación de Pearson*

PARTIDA: ENCONFRADO DE LOSA ALIGERADO		
VIVIENDAS	V1	V2
Vivienda 01	11.98	11.37
Vivienda 02	11.56	10.12
Vivienda 03	11.78	9.03
Vivienda 04	11.35	9.45
Vivienda 05	11.69	8.72
Vivienda 06	11.88	9.53
Vivienda 07	11.79	10.53
Vivienda 08	11.94	9.03
Vivienda 09	11.39	10.46
Vivienda 10	11.77	9.24
Vivienda 11	11.89	10.15
Vivienda 12	11.68	8.81
Vivienda 13	11.82	9.35
Vivienda 14	11.89	9.66
Vivienda 15	11.97	10.59

Figura 19

Correlación de Pearson



Método

Tipo de correlación Pearson

Filas utilizadas 15

Correlaciones

**Encofrado
en
madera**

Encofrado en CAPECO 0.157

Interpretación

Como el valor r (índice de correlación de Pearson) es 0.157 existe una correlación directamente proporcional entre ambas variables; concluyéndose

en aceptar la hipótesis específica 3: Existe una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en losas aligeradas según CAPECO y el rendimiento de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. PRESENTACIÓN DE LA CONTRATACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En esta sección se presenta la contratación de otras investigaciones con la investigación realizada, aquí se ha explicado si es que hay diferencia o similitud con investigaciones realizadas por otros autores. Para lo cual se detalla a continuación:

La investigación desarrollada por Díaz (2021) en “Análisis de la evolución de los encofrados tradicionales, encofrados metálicos y encofrados plásticos en la ciudad de Cajamarca - 2021”, concluye que: Hay un interés de utilizar novedosos materiales como el plástico y metal para encofrado. No obstante, en la ciudad de Cajamarca esta variación fue mínima debido a sus ventajas frente al encofrado convencional. Por esta razón, el encofrado tradicional tiene la mayor utilidad en la construcción. Lo que nos permite manifestar que coincide con nuestra investigación.

La investigación desarrollada por: “Arapa & Maldonado (2019), en “Análisis de la eficiencia del empleo de encofrados metálicos y madera en la construcción de edificios de la ciudad del Cusco – 2017”. Comparando a dos instituciones educativas con modificaciones a realizar de acuerdo a los objetivos propuestos, se concluyó que una es más eficiente, puesto que, en el proceso de construcción, especialmente en los proyectos de encofrado, el control de los proyectos de encofrado ayuda a aumentar la productividad lo que además reduce el tiempo y el costo del sistema de encofrado brindando mayores ventajas a la constructora o entidad pública. Con respecto al comportamiento estructural de encofrado metálico posee como ventaja la menor deformación lateral durante el vaciado, puesto que en las pruebas de encofrado de metal experimentó una anomalía lateral de 1 13 milímetros en la variación, por otro lado, el encofrado de madera experimentó una imperfección lateral de 2 82 milímetros que es la primordial razón para usar alambre de acero

n ° 8 para fijar el encofrado de madera horizontalmente. La utilización de encofrados metálicos en la edificación es un enfoque novedoso y práctico que posibilita agilizar el procedimiento constructivo y conseguir mayores rentabilidades en los proyectos de mayor envergadura con componentes estructurales parecidos. Reducción de los costos de mano de obra y periodo de construcción. Es recomendable un análisis de costes y rendimiento antes de elegir el más sistema de encofrado económico. Para estudios futuros, se recomienda efectuar estudios comparativos sobre el desempeño de encofrados metálicos y plásticos en otras estructuras como canales, pasarelas y embalses. Efectuar una evaluación del correcto mantenimiento de los encofrados metálicos en zonas húmedas. Este estudio coincide con nuestro estudio, nos permitió demostrar que existe una correlación negativa entre el desempeño de la madera encofrada en losas de piso liviano, según CAPECO y el desempeño de la madera en vigas en casas prefabricadas. en la ciudad de Huánuco - 2019. El estudio coincide con nuestro estudio porque la prueba de hipótesis específica $r = -0,508$.

La investigación desarrollada por Tabraj & Herrera (2019) en “Estudio del rendimiento de la mano de obra aplicando el BIM en las partidas de concreto armado en la obra Clinic Local Hermilio Valdizan Nivel III-1” concluye los siguientes: Los resultados obtenidos muestran todos los ingresos comparados con los ingresos de CAPECO (altos y bajos). Los artículos de concreto premezclado para las columnas aparecen en losas y vigas pero no en Capeco, los rendimientos determinados en la tesis de graduación para ítems específicos es el concreto premezclado. Los rendimientos dependen de diversos factores, entre ellos: la cantidad de trabajo, el equipo utilizado en el trabajo, la supervisión del trabajo, la ubicación, la mano de obra experimentada y el clima. Rendir afecta el costo y el presupuesto, el rendimiento poco realista conduce a resultados inexactos en la evaluación de los precios unitarios. Que concuerda con la investigación, con una contrastación de la hipótesis cuyo valor de $r = 0.336$.

La investigación desarrollada por Guerrero (2018) en “Análisis comparativo de factibilidad técnica, económica y constructiva entre encofrado

tradicional y encofrado Losaflex para vigas y losas de hormigón armado en edificaciones”, cuyo objetivo es determinar qué tan factible es los ángeles utilización de este nuevo sistema de encofrados, se consideraron las dos obras de Giel en proceso constructivo en Quito, Ecuador, las fortalezas y debilidades del proceso constructivo, y sus dos ejemplos de resistencia de encofrado, y con base en los resultados alcanzados se encargó el diseño de la estructura. Ampliando las ventajas que ofrece el novedoso sistema de encofrado (LosaFlex) y llegando a concluir que se trata de una losa que forma losa de vigas de suspensión con una luz pequeña, el objetivo era combinar losas planas simultáneamente con grandes luces. Diseño arquitectónico El sistema LosaFlex es técnica y estructuralmente muy óptimo en comparación con los sistemas convencionales, y también ofrece un ahorro económico, pero no mucho mejor que la diferencia del caso anterior. La investigación coincide con nuestra investigación que indica una conversión inversamente proporcional de las medias entre el rendimiento de encofrado de madera en losas aligeradas según CAPECO y el rendimiento de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019. Contrastando la hipótesis con valor de $r = 0.157$.

CONCLUSIONES

- Se concluye que existe una correlación inversa por hipotética retracción entre el desempeño promedio de los encofrados de madera después de CAPECO y el desempeño de los encofrados de madera en casas de mampostería en la ciudad de Huánuco en el año 2019. donde $r = -0.013$. En otras palabras, el desempeño promedio de los encofrados de madera para casas de mampostería en la ciudad de Huánuco (promedio = 10.48 m²/día) es inferior al desempeño promedio de los encofrados de madera según CAPECO (promedio = 10,089 m²/día).
- Se concluye que existe una correlación directamente proporcional entre las medias del rendimiento de encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento del encofrado de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019, según la contrastación de la hipótesis donde $r = -0.508$. Es decir que la media del rendimiento del encofrado de madera en columnas de las viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco (Media= 10.81 m²/día) es mayor a la media del rendimiento del encofrado de madera en columnas según CAPECO (Media= 9,763 m²/día).
- Se concluye que si existe una correlación inversamente proporcional entre las medias del rendimiento de encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento del encofrado de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019, que según la contrastación de la hipótesis el valor de $r = 0.336$. Es decir que la media del rendimiento del encofrado de madera en vigas de las viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco (Media= 10.91 m²/día) es mayor a la media del rendimiento del encofrado de madera en vigas según CAPECO (Media= 8,744 m²/día).

- Se concluye que existe una correlación inversamente proporcional entre las medias del rendimiento de encofrado de madera en losas aligeradas según CAPECO y el rendimiento del encofrado de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019. Según la contrastación de la hipótesis donde $r = 0.157$. Es decir que la media del rendimiento del encofrado de madera en losas aligeradas de las viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco (Media= 9.736 m²/día) es menor a la media del rendimiento del encofrado de madera en vigas según CAPECO (Media= 11,759 m²/día).

RECOMENDACIONES

- Realizar nuevas investigaciones sobre sistemas de encofrados en diversas partidas de edificaciones para ver el funcionamiento del encofrado de madera o la mejora de la productividad en la industria de la construcción en general.
- Realizar investigaciones de otro tipo de material que se utilizara como parte del encofrado, ya sea metálico, plástico, etc., y de esta manera tener la capacidad de proporcionar al mercado más datos.
- Capacitar a los trabajadores y al personal a cargo de la partida de encofrado constantemente, para lograr un personal especializado en este sistema de encofrado y que pueda resolver cualquier inconveniente que pueda surgir en el proceso de aplicación del encofrado y así el tiempo de inactividad y costo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero (2015). *Encofrado de Columnas*. Arequipa. Obtenido de <https://es.slideshare.net/niltonaceropacco/encofrado-de-columnas>
- Aceros Arequipa. (2016). *Encofrado de vigas*. Lima.
- Arapa & Maldonado (2019). *Análisis de la eficiencia del empleo de encofrados metálicos y madera en la construcción de edificios de la ciudad del Cusco - 2017*. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Ayala, Chimbo, & Yaguana (2010). *Clasificación, utilización e importancia del encofrado como elemento provisional en el área de construcción*. Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Borja (2012). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo.
- Botero. (2013).
- Baca (s.f.). *Construcción de edificaciones*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/fritzgutierrez1/tipos-de-encofrado-monografia>
- Huaranga (2019). *Rendimiento del personal obrero en las partidas de zapata, columna y viga y su comparación con las normas capeco en la infraestructura de la I.E. Inicial N° 32599 del centro poblado de Huengomayo, Panao-Pachitea-Huánuco 2019*. Huánuco. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_10077b4da434622c8e7c5285bcd09112
- Hernández, Fernández & Baptista (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill Education.

- Herrera, Moreno & Robles (2014). *Diagnostico del uso de encofrados en elementos estructurales de concreto para los diferentes tipos de edificaciones*. El Salvador: Universidad de el Salvador.
- Igarashi (2009). *Reforzamiento estructural de muros de adobe*. Lima: U.N.I.
- Jose, C. (2019). *Rendimiento del personal obrero en las partidas de zapata, columna y viga y su comparación con las normas CAPECO en la infraestructura de la I:E: inicial N° 32599, del centro poblado de huangomayo, Panao - Pachitea - Huanuco*. Huánuco.
- Mantilla (2014). *Rendimiento de la mano de obra en proyectos de saneamiento básico, ejecutados por administración directa, en zonas rurales de la encañada - cajamarca*. Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/277>
- Neumann (2017). *Análisis de costos y eficiencia del encofrado de plástico en columnas y vigas*. Lima. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12676>
- Norma E-080. (2017). *Diseño y construcción con tierra reforzada*. Lima: Perú.
- Norma Técnica Peruana*. (2012). Lima - Perú.
- Oribe (2014). *Análisis de costos y eficiencia del empleo de encofrados metálicos y convencionales en la construcción de edificios en la ciudad de Lima*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Peruana, N. T. (2012). *Andamios definiciones y clasificación NTP 400.033*. Lima: 1º Edición. Obtenido de <https://es.slideshare.net/williamhuachacatorres/400033>
- Polanco (2009). *Análisis de Rendimientos de mano de obra para actividades de construcción- estudio de caso edificio J UPB*. Bolivia: Universidad Pontificia Bolivariana. Obtenido de <https://es.slideshare.net/DanielRengel/analisis-de-31940542>

Roberto, Carlos & Pilar (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: interamericana editores .

Rodriguez (4 de Setiembre de 2018). *lifeder.com*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/viabilidad-investigacion/>

Roger, Q. (2014). *Análisis de rendimeintos de mano de obra en obras ejecutadas por la municipalidad distrital de Ilacanora*. Cajamarca.

Salinas & Huerta (2007). *Costos y Presupuestos de Obra*. Lima - Perú: 4ta edición. Edit. ICG, Lima, Perú .

UMACON. (s.f.). *Tipos de encofrados y usos recomendados*. Obtenido de <http://www.umacon.com/noticia.php/es/tipos-de-encofrados-para-la-construccion/458>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Deonen Fabiola, P. (2023). *Comparación del rendimiento del encofrado de madera según CAPECO con el rendimiento del encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO N° 01. RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1356-2019-CF-FI-UDH

Huánuco, 06 de Diciembre de 2019

Visto, el Oficio N° 1013-2019-C-EAPIC-FI-UDH del Coordinador Académico de Ingeniería Civil, referente a **Deonen Fabiola, PALACIOS INZA**, del Programa Académico Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 560-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 3773-19, del Programa Académico de Ingeniería Civil, informa que el Proyecto de Investigación Presentado por **Deonen Fabiola, PALACIOS INZA** ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 1013-2019-C-EAPIC-FI-UDH, del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 06 de diciembre del 2019 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 (inc.f);

SE RESUELVE:

Artículo Único. - APROBAR, el Proyecto de Investigación y su ejecución intitolado:

"COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE MADERA SEGÚN CAPECO CON EL RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE MADERA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO - 2019" representado por **Deonen Fabiola, PALACIOS INZA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Mg. Johnny E. Yacha Rojas
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Martha Campos Ruiz
DECANA FUI - FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANEXO N° 02. RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE ASESOR DE
TESIS**

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1187-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 27 de Setiembre de 2021

Visto, el Oficio N° 748-2021-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente S/N, de la Bach. **Deonen Fabiola, PALACIOS INZA**, quién solicita cambio de Asesor de Tesis.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art. 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente S/N, presentado por el (la) Bach. **Deonen Fabiola, PALACIOS INZA**, quién solicita cambio de Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, y;

Que, con Resolución N° 761-2020-D-FI-UDH, de fecha 10 de noviembre de 2020, en la cual se designa como Asesor de Tesis del Bach. **Deonen Fabiola, PALACIOS INZA** a la Mg. Deysi Yaneli Albornoz Romero; la misma quien desiste a dicho asesoramiento, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 31 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **DEJAR SIN EFECTO**, la Resolución N° 761-2020-D-FI-UDH, de fecha 10 de noviembre de 2020.

Artículo Segundo. - **DESIGNAR**, como nuevo Asesor de Tesis de la Bach. **Deonen Fabiola, PALACIOS INZA** al Mg. Hamilton Denniss Abal García, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Artículo Tercero. - El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá reiniciar el trámite.

Regístrese, comuníquese, archívese




ANEXO Nº 03. MATRIZ DE CONSISTENCIA


TESIS: “COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE MADERA SEGÚN CAPECO CON EL RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE MADERA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO – 2019”


MATRIZ DE CONSISTENCIA				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la diferencia de las medias entre el encofrado de madera según CAPECO y el encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco - 2019?</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>a) ¿Cuál es la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019?</p> <p>b) ¿Cuál es la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019?</p> <p>c) ¿Cuál es la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en losas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar la diferencia de las medias entre el encofrado de madera según CAPECO y el encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>a) Determinar la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019</p> <p>b) Determinar la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019</p> <p>c) Determinar la diferencia de las medias entre el encofrado de madera en losas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL Existirá una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera según CAPECO y el encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019</p> <p>HIPÓTESIS ESPECIFICOS</p> <p>a) Existirá una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en columnas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en columnas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019</p> <p>b) Existirá una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en vigas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en vigas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019</p> <p>c) Existirá una diferencia significativa de las medias entre el encofrado de madera en losas aligeradas según CAPECO y el rendimiento de encofrado de madera en losas aligeradas en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco – 2019</p>	<p>VARIABLE 1 Rendimiento del encofrado de madera según CAPECO</p> <p>VARIABLE 2 Rendimiento del encofrado de madera en viviendas de albañilería en la ciudad de Huánuco</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>ENFOQUE: Cuantitativo</p> <p>NIVEL: Correlacional</p> <p>DISEÑO: No – experimental</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA</p> <p>POBLACIÓN: La población de estudio está constituida por las viviendas en proceso constructivo que usan encofrados de madera, se tomara 15 viviendas de la ciudad de Huánuco.</p> <p>MUESTRA: Muestra no probabilístico por lo que se van a considerar 15 viviendas en proceso constructivo para comparar el rendimiento de los encofrados de madera según CAPECO.</p>


ANEXO Nº 04. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS


- RENDIMIENTO DE ENCOFRADO DE COLUMNAS


VIVIENDA Nº 1									
PARTIDA: ENCOFRADO DE COLUMNA									
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,30	m			
				Tablero de Fondo =	0,25	m			
				Costillar Lateral =	0,30	m			
				Costillar de Fondo =	0,25	m			
				Altura =	2,50	m			
				UM =	2,75	m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada		8 Horas							
Descripción	Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	2,75 m2	121 min	2,02 h	10,89 m2	0	1	1	0	

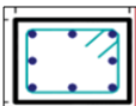
VIVIENDA Nº 2									
PARTIDA: ENCOFRADO DE COLUMNA									
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,40	m			
				Tablero de Fondo =	0,25	m			
				Costillar Lateral =	0,40	m			
				Costillar de Fondo =	0,25	m			
				Altura =	2,40	m			
				UM =	3,12	m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada		8 Horas							
Descripción	Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	3,12 m2	143 min	2,02 h	12,36 m2	0	1	1	0	


VIVIENDA Nº 3									
PARTIDA: ENCOFRADO DE COLUMNA									
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,30	m			
				Tablero de Fondo =	0,25	m			
				Costillar Lateral =	0,30	m			
				Costillar de Fondo =	0,25	m			
				Altura =	2,55	m			
				UM =	2,81	m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada		8 Horas							
Descripción	Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	2,81 m2	129 min	2,15 h	10,45 m2	0	1	1	0	


VIVIENDA Nº 4									
PARTIDA: ENCOFRADO DE COLUMNA									
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,40	m			
				Tablero de Fondo =	0,30	m			
				Costillar Lateral =	0,40	m			
				Costillar de Fondo =	0,30	m			
				Altura =	2,70	m			
				UM =	3,78	m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada		8 Horas							
Descripción	Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	3,78 m2	155 min	2,59 h	11,68 m2	0	1	1	0	

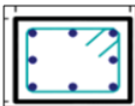
VIVIENDA Nº 5									
PARTIDA: ENCOFRADO DE COLUMNA									
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,25	m			
				Tablero de Fondo =	0,25	m			
				Costillar Lateral =	0,25	m			
				Costillar de Fondo =	0,25	m			
				Altura =	2,50	m			
				UM =	2,50	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada 8 Horas									
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	2,50 m ²	126 min	2.10 h	9,52 m ²	0	1	1	0	

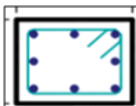
VIVIENDA Nº 6									
PARTIDA: ENCOFRADO DE COLUMNA									
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,50	m			
				Tablero de Fondo =	0,25	m			
				Costillar Lateral =	0,50	m			
				Costillar de Fondo =	0,25	m			
				Altura =	2,60	m			
				UM =	3,90	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada 8 Horas									
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	3,90 m ²	147 min	2.45 h	12,73 m ²	0	1	1	0	


VIVIENDA Nº 7									
PARTIDA: ENCOFRADO DE COLUMNA									
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,45	m			
				Tablero de Fondo =	0,30	m			
				Costillar Lateral =	0,45	m			
				Costillar de Fondo =	0,30	m			
				Altura =	2,70	m			
				UM =	4,05	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada 8 Horas									
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	4,05 m ²	155 min	2,59 h	12,51 m ²	0	1	1	0	


VIVIENDA Nº 8									
PARTIDA: ENCOFRADO DE COLUMNA									
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,30	m			
				Tablero de Fondo =	0,25	m			
				Costillar Lateral =	0,30	m			
				Costillar de Fondo =	0,25	m			
				Altura =	2,70	m			
				UM =	2,97	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada 8 Horas									
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	2,97 m ²	129 min	2,15 h	11,05 m ²	0	1	1	0	

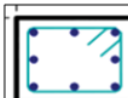
VIVIENDA Nº 9									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE COLUMNA							
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,50	m			
				Tablero de Fondo =	0,30	m			
				Costillar Lateral =	0,50	m			
				Costillar de Fondo =	0,30	m			
				Altura =	2,75	m			
				UM =	4,40	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada	8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	4,40 m ²	198 min	3,30 h	10,67 m ²	0	1	1	0	


VIVIENDA Nº 10									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE COLUMNA							
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,40	m			
				Tablero de Fondo =	0,30	m			
				Costillar Lateral =	0,40	m			
				Costillar de Fondo =	0,30	m			
				Altura =	2,80	m			
				UM =	3,92	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada	8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	3,92 m ²	207 min	3,45 h	09,09 m ²	0	1	1	0	

VIVIENDA Nº 11									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE COLUMNA							
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,30	m			
				Tablero de Fondo =	0,30	m			
				Costillar Lateral =	0,30	m			
				Costillar de Fondo =	0,30	m			
				Altura =	2,55	m			
				UM =	3,06	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada	8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	3,06 m ²	138 min	2,30 h	10,64 m ²	0	1	1	0	

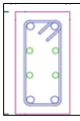
VIVIENDA Nº 12									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE COLUMNA							
Detalle de la Columna				Dimensiones de la Columna					
				Tablero Lateral =	0,30	m			
				Tablero de Fondo =	0,25	m			
				Costillar Lateral =	0,30	m			
				Costillar de Fondo =	0,25	m			
				Altura =	2,50	m			
				UM =	2,75	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA									
Jornada	8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna	2,75 m ²	131 min	2,19 h	10,04 m ²	0	1	1	0	

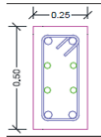
VIVIENDA N° 13										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE COLUMNA								
Detalle de la Columna					Dimensiones de la Columna					
					Tablero Lateral =	0,45	m			
					Tablero de Fondo =	0,40	m			
					Costillar Lateral =	0,45	m			
					Costillar de Fondo =	0,40	m			
					Altura =	3,00	m			
					UM =	5,10	m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA										
Jornada		8 Horas								
Descripción		Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/día)	Cuadrilla				
						Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna		5,10 m2	252 min	4,20 h	09,71 m2	0	1	1	0	

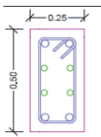
VIVIENDA N° 14										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE COLUMNA								
Detalle de la Columna					Dimensiones de la Columna					
					Tablero Lateral =	0,40	m			
					Tablero de Fondo =	0,30	m			
					Costillar Lateral =	0,40	m			
					Costillar de Fondo =	0,30	m			
					Altura =	2,90	m			
					UM =	4,06	m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA										
Jornada		8 Horas								
Descripción		Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/día)	Cuadrilla				
						Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna		4,06 m2	183 min	3,05 h	10,65 m2	0	1	1	0	

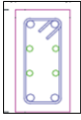
VIVIENDA N° 15										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE COLUMNA								
Detalle de la Columna					Dimensiones de la Columna					
					Tablero Lateral =	0,25	m			
					Tablero de Fondo =	0,25	m			
					Costillar Lateral =	0,25	m			
					Costillar de Fondo =	0,25	m			
					Altura =	2,60	m			
					UM =	2,60	m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE COLUMNA										
Jornada		8 Horas								
Descripción		Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/día)	Cuadrilla				
						Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Columna		2,60 m2	123 min	2,05 h	10,15 m2	0	1	1	0	

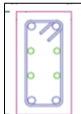
- RENDIMIENTO DE ENCOFRADO DE VIGAS

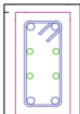
VIVIENDA N° 1								
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA						
Detalle de la Viga				Dimensiones de la Viga				
				Tablero Lateral =	0,25	m		
				Tablero de Fondo =	0,30	m		
				Costillar Lateral =	0,25	m		
				Longitud =	3,00	m		
				UM =	5,50	m ²		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA								
Jornada		8 Horas						
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla			
Encofrado de Viga	5,50 m ²	275 min	4,59 h	09,59 m ²	Maestro	Operario	Oficial	Peón
						1	1	1

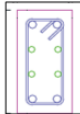
VIVIENDA N° 2								
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA						
Detalle de la Viga				Dimensiones de la Viga				
				Tablero Lateral =	0,25	m		
				Tablero de Fondo =	0,40	m		
				Costillar Lateral =	0,25	m		
				Longitud =	4,00	m		
				UM =	5,20	m ²		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA								
Jornada		8 Horas						
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla			
Encofrado de Viga	5,20 m ²	212 min	3,53 h	11,78 m ²	Maestro	Operario	Oficial	Peón
						1	1	1

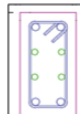
VIVIENDA N° 3								
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA						
Detalle de la Viga				Dimensiones de la Viga				
				Tablero Lateral =	0,25	m		
				Tablero de Fondo =	0,30	m		
				Costillar Lateral =	0,25	m		
				Longitud =	3,25	m		
				UM =	2,61	m ²		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA								
Jornada		8 Horas						
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla			
Encofrado de Viga	2,61 m ²	123 min	2,05 h	10,19 m ²	Maestro	Operario	Oficial	Peón
						1	1	1

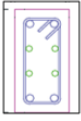
VIVIENDA N° 4								
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA						
Detalle de la Viga				Dimensiones de la Viga				
				Tablero Lateral =	0,30	m		
				Tablero de Fondo =	0,40	m		
				Costillar Lateral =	0,30	m		
				Longitud =	4,80	m		
				UM =	4,80	m ²		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA								
Jornada		8 Horas						
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla			
Encofrado de Viga	4,80 m ²	202 min	3,36 h	11,43 m ²	Maestro	Operario	Oficial	Peón
						1	1	1

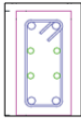
VIVIENDA Nº 5										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =	0,25	m			
					Tablero de Fondo =	0,25	m			
					Costillar Lateral =	0,25	m			
					Longitud =	0,25	m			
					UM =	1,92	m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA										
Jornada		8 Horas								
Descripción		Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla				
Encofrado de Viga		1,92 m2	87 min	1,45 h	10,59 m2	Maestro	Operario	Oficial	Peón	
							1	1	1	

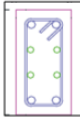
VIVIENDA Nº 6										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =	0,25	m			
					Tablero de Fondo =	0,50	m			
					Costillar Lateral =	0,25	m			
					Longitud =	5,30	m			
					UM =	5,30	m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA										
Jornada		8 Horas								
Descripción		Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla				
Encofrado de Viga		5,30 m2	207 min	3,45 h	12,29 m2	Maestro	Operario	Oficial	Peón	
							1	1	1	

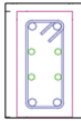
VIVIENDA Nº 7										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =	0,30	m			
					Tablero de Fondo =	0,45	m			
					Costillar Lateral =	0,30	m			
					Longitud =	5,00	m			
					UM =	5,25	m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA										
Jornada		8 Horas								
Descripción		Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla				
Encofrado de Viga		5,25 m2	198 min	3,30 h	12,73 m2	Maestro	Operario	Oficial	Peón	
						0	1	1	1	

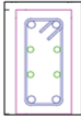
VIVIENDA Nº 8										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =	0,25	m			
					Tablero de Fondo =	0,30	m			
					Costillar Lateral =	0,25	m			
					Longitud =	2,50	m			
					UM =	2,00	m2			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA										
Jornada		8 Horas								
Descripción		Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla				
Encofrado de Viga		2,00 m2	81 min	1,35 h	11,85 m2	Maestro	Operario	Oficial	Peón	
						0	1	1	1	

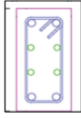
VIVIENDA N° 9										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =	0,30	m			
					Tablero de Fondo =	0,50	m			
					Costillar Lateral =	0,30	m			
					Longitud =	5,80	m			
					UM =	6,38	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA										
Jornada		8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla					
					Maestro	Operario	Oficial	Peón		
Encofrado de Viga	5,25 m ²	316 min	5,26 h	9,70 m ²		1	1	1		

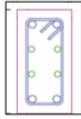
VIVIENDA N° 10										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =	0,30	m			
					Tablero de Fondo =	0,40	m			
					Costillar Lateral =	0,30	m			
					Longitud =	3,30	m			
					UM =	4,50	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA										
Jornada		8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla					
					Maestro	Operario	Oficial	Peón		
Encofrado de Viga	4,50 m ²	215 min	3,58 h	10,06 m ²	0	1	1	1		

VIVIENDA N° 11										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =	0,25	m			
					Tablero de Fondo =	0,30	m			
					Costillar Lateral =	0,25	m			
					Longitud =	3,30	m			
					UM =	2,64	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA										
Jornada		8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla					
					Maestro	Operario	Oficial	Peón		
Encofrado de Viga	2,64 m ²	138 min	2,30 h	9,18 m ²	0	1	1	1		


VIVIENDA N° 12										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =	0,25	m			
					Tablero de Fondo =	0,25	m			
					Costillar Lateral =	0,25	m			
					Longitud =	4,00	m			
					UM =	3,00	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA										
Jornada		8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /día)	Cuadrilla					
					Maestro	Operario	Oficial	Peón		
Encofrado de Viga	3,00 m ²	123 min	2,05 h	11,71 m ²	0	1	1	1		

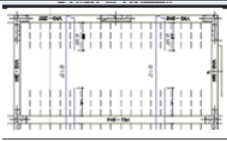
VIVIENDA Nº 13										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =	0,40	m			
					Tablero de Fondo =	0,45	m			
					Costillar Lateral =	0,40	m			
					Longitud =	6,00	m			
					UM =	7,50	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA										
Jornada		8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla					
					Maestro	Operario	Oficial	Peón		
Encofrado de Viga	7,50 m ²	322 min	5,36 h	11,19 m ²		1	1	1		


VIVIENDA Nº 14										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =	0,30	m			
					Tablero de Fondo =	0,40	m			
					Costillar Lateral =	0,30	m			
					Longitud =	5,10	m			
					UM =	5,10	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA										
Jornada		8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla					
					Maestro	Operario	Oficial	Peón		
Encofrado de Viga	5,10 m ²	243 min	4,05 h	10,07 m ²		1	1	1		


VIVIENDA Nº 15										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE VIGA								
Detalle de la Viga					Dimensiones de la Viga					
					Tablero Lateral =	0,25	m			
					Tablero de Fondo =	0,25	m			
					Costillar Lateral =	0,25	m			
					Longitud =	3,00	m			
					UM =	2,25	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE VIGA										
Jornada		8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla					
					Maestro	Operario	Oficial	Peón		
Encofrado de Viga	2,25 m ²	95 min	1,59 h	11,32 m ²	0	1	1	1		


- RENDIMIENTO DE ENCOFRADO DE LOSA


VIVIENDA Nº 1										
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA								
Detalle de la Losa					Dimensiones de la Losa					
					Largo =	2,97	m			
					Ancho =	2,58	m			
					UM =	7,66	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA										
Jornada		8 Horas								
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla					
					Maestro	Operario	Oficial	Peón		
Encofrado de Losa	7,66 m ²	3,23 min	5,39 h	11,37 m ²		1	1	1		


VIVIENDA N° 2									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA							
Detalle de la Losa				Dimensiones de la Losa					
				Largo =	4,09	m			
				Ancho =	3,10	m			
				UM =	12,68	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA									
Jornada		8 Horas							
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Losa	12,68 m ²	601 min	10,02 h	10,12 m ²		1	1	1	


VIVIENDA N° 3									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA							
Detalle de la Losa				Dimensiones de la Losa					
				Largo =	3,09	m			
				Ancho =	4,07	m			
				UM =	12,58	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA									
Jornada		8 Horas							
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Losa	12,58 m ²	669 min	11,15 h	9,03 m ²		1	1	1	

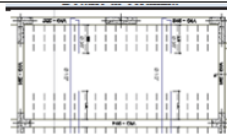
VIVIENDA N° 4									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA							
Detalle de la Losa				Dimensiones de la Losa					
				Largo =	2,50	m			
				Ancho =	2,95	m			
				UM =	7,38	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA									
Jornada		8 Horas							
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Losa	7,38 m ²	375 min	6,25 h	9,45 m ²		1	1	1	


VIVIENDA N° 5									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA							
Detalle de la Losa				Dimensiones de la Losa					
				Largo =	3,15	m			
				Ancho =	3,25	m			
				UM =	10,24	m ²			
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA									
Jornada		8 Horas							
Descripción	Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla				
					Maestro	Operario	Oficial	Peón	
Encofrado de Losa	10,24 m ²	563 min	9,39 h	8,72 m ²		1	1	1	


VIVIENDA N° 6									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA							
Detalle de la Losa					Dimensiones de la Losa				
					Largo =	3,31	m		
					Ancho =	2,61	m		
					UM =	8,64	m ²		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA									
Jornada		8 Horas							
Descripción		Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla			
Encofrado de Losa		8,64 m ²	435 min	7,25 h	9,53 m ²	Maestro	Operario	Oficial	Peón
							1	1	1


VIVIENDA N° 7									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA							
Detalle de la Losa					Dimensiones de la Losa				
					Largo =	6,12	m		
					Ancho =	4,12	m		
					UM =	25,21	m ²		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA									
Jornada		8 Horas							
Descripción		Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla			
Encofrado de Losa		25,21 m ²	1149 min	19,15 h	10,53 m ²	Maestro	Operario	Oficial	Peón
							1	1	1


VIVIENDA N° 8									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA							
Detalle de la Losa					Dimensiones de la Losa				
					Largo =	4,15	m		
					Ancho =	4,12	m		
					UM =	17,10	m ²		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA									
Jornada		8 Horas							
Descripción		Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla			
Encofrado de Losa		17,10 m ²	909 min	15,15 h	9,03 m ²	Maestro	Operario	Oficial	Peón
							1	1	1


VIVIENDA N° 9									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA							
Detalle de la Losa					Dimensiones de la Losa				
					Largo =	5,15	m		
					Ancho =	3,90	m		
					UM =	20,09	m ²		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA									
Jornada		8 Horas							
Descripción		Area (m ²)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m ² /dia)	Cuadrilla			
Encofrado de Losa		20,09 m ²	922 min	15,36 h	10,46 m ²	Maestro	Operario	Oficial	Peón
							1	1	1


VIVIENDA N° 10								
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA						
Detalle de la Losa				Dimensiones de la Losa				
				Largo =	4,20	m		
				Ancho =	4,50	m		
				UM =	18,90	m2		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA								
Jornada		8 Horas						
Descripción	Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla			
Encofrado de Losa	18,90 m2	982 min	16,37 h	9,24 m2	Maestro	Operario	Oficial	Peón
						1	1	1

VIVIENDA N° 11								
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA						
Detalle de la Losa				Dimensiones de la Losa				
				Largo =	3,55	m		
				Ancho =	2,51	m		
				UM =	8,91	m2		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA								
Jornada		8 Horas						
Descripción	Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla			
Encofrado de Losa	8,91 m2	421 min	7,02 h	10,15 m2	Maestro	Operario	Oficial	Peón
						1	1	1

VIVIENDA N° 12								
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA						
Detalle de la Losa				Dimensiones de la Losa				
				Largo =	4,10	m		
				Ancho =	4,08	m		
				UM =	16,73	m2		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA								
Jornada		8 Horas						
Descripción	Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla			
Encofrado de Losa	16,73 m2	912 min	15,20 h	8,81 m2	Maestro	Operario	Oficial	Peón
						1	1	1

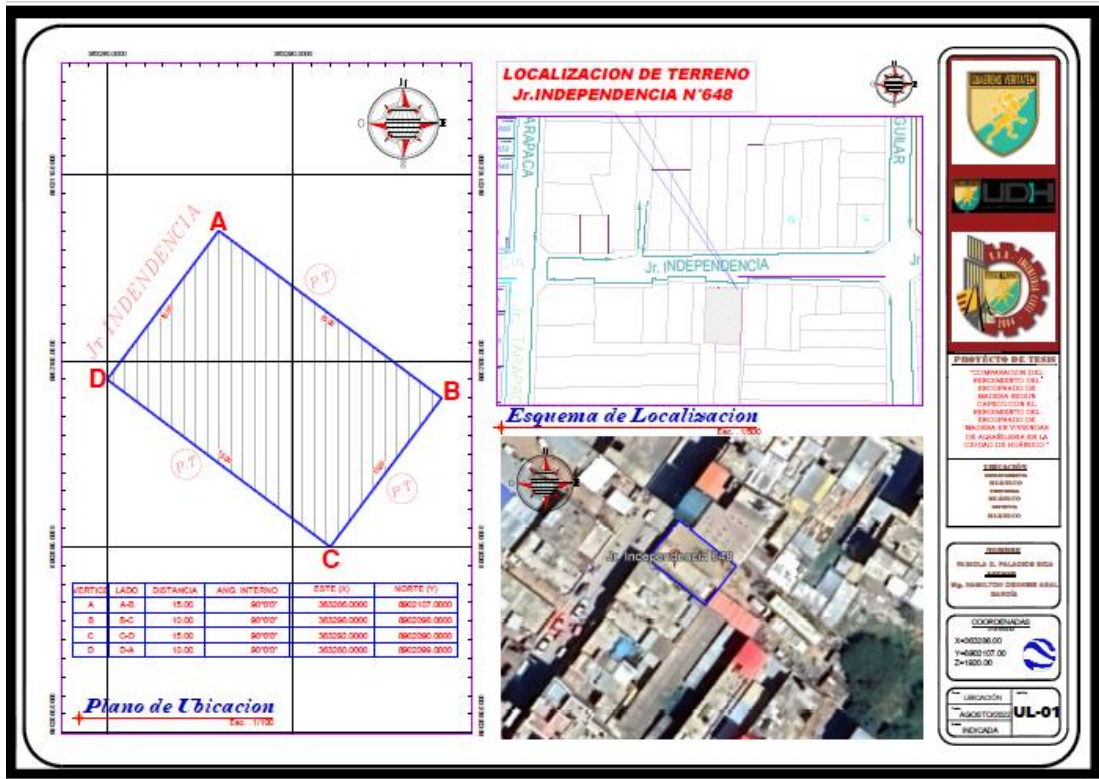
VIVIENDA N° 13								
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA						
Detalle de la Losa				Dimensiones de la Losa				
				Largo =	2,35	m		
				Ancho =	3,18	m		
				UM =	7,47	m2		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA								
Jornada		8 Horas						
Descripción	Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla			
Encofrado de Losa	7,47 m2	383 min	6,39 h	9,35 m2	Maestro	Operario	Oficial	Peón
						1	1	1

VIVIENDA N° 14									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA							
Detalle de la Losa					Dimensiones de la Losa				
					Largo =	4,75	m		
					Ancho =	3,85	m		
					UM =	18,29	m2		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA									
Jornada		8 Horas							
Descripción		Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla			
Encofrado de Losa		18,29 m2	908 min	15,14 h	9,66 m2	Maestro	Operario	Oficial	Peón
							1	1	1

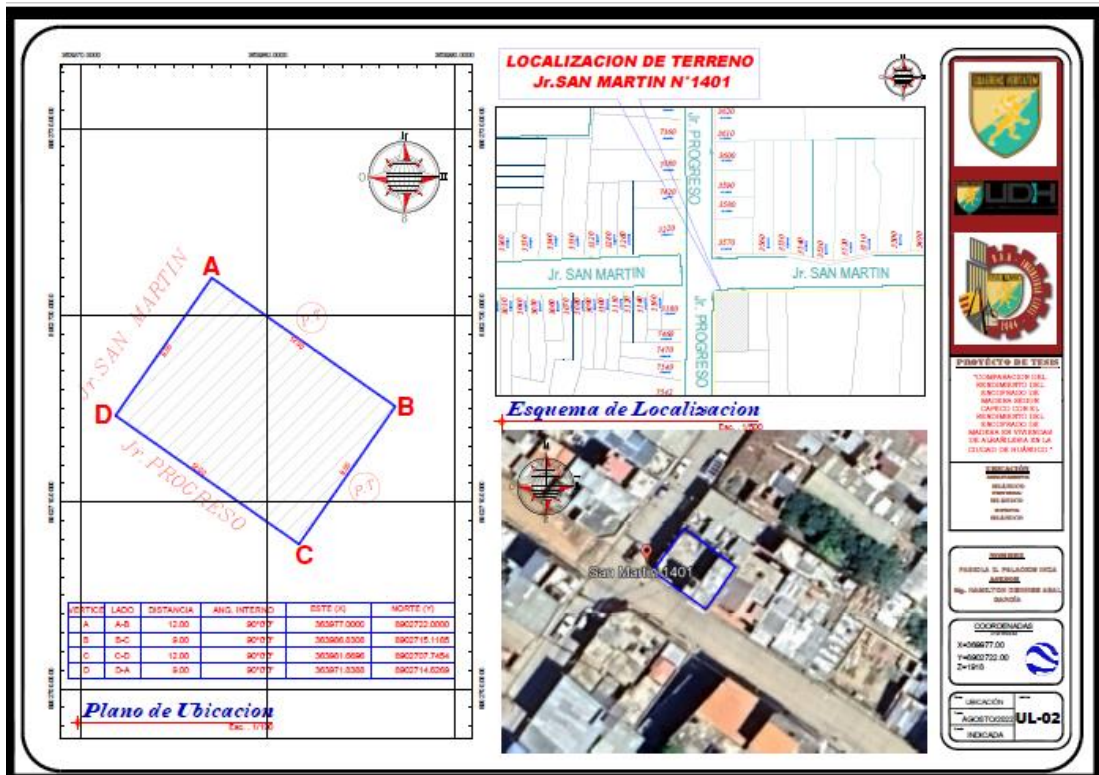
VIVIENDA N° 15									
PARTIDA:		ENCOFRADO DE LOSA							
Detalle de la Losa					Dimensiones de la Losa				
					Largo =	2,95	m		
					Ancho =	3,15	m		
					UM =	9,29	m2		
RENDIMIENTO DEL ENCOFRADO DE LOSA									
Jornada		8 Horas							
Descripción		Area (m2)	Tiempo (min)	Tiempo Horas	Rendimiento (m2/dia)	Cuadrilla			
Encofrado de Losa		9,29 m2	421 min	7,02 h	10,59 m2	Maestro	Operario	Oficial	Peón
							1	1	1

ANEXO Nº 05. PLANO DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN CON COORDENADAS UTM DE LA ZONA DE ESTUDIO

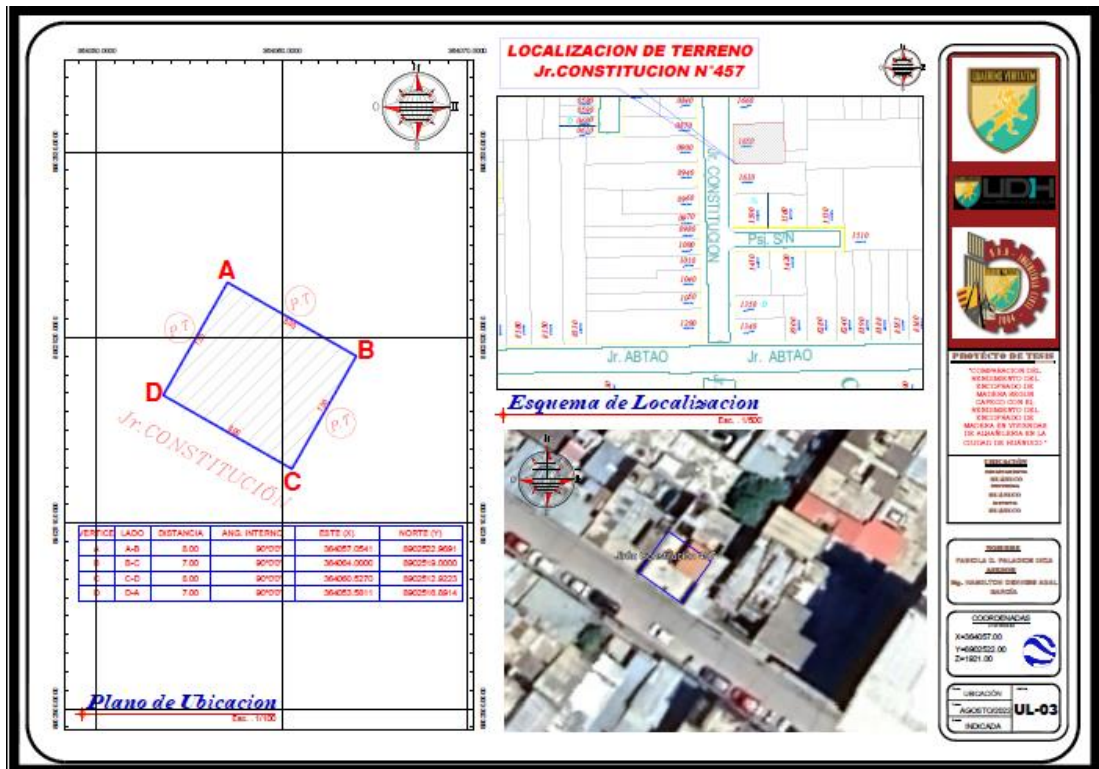
Vivienda Nº 01



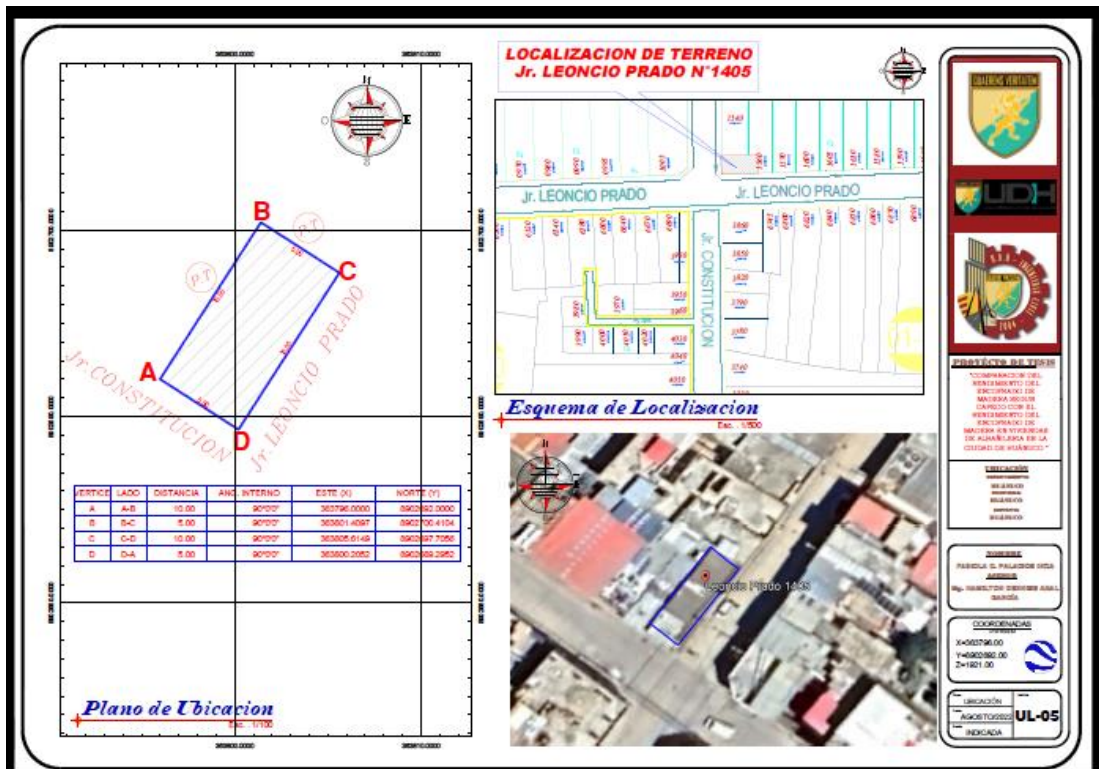
Vivienda Nº 02



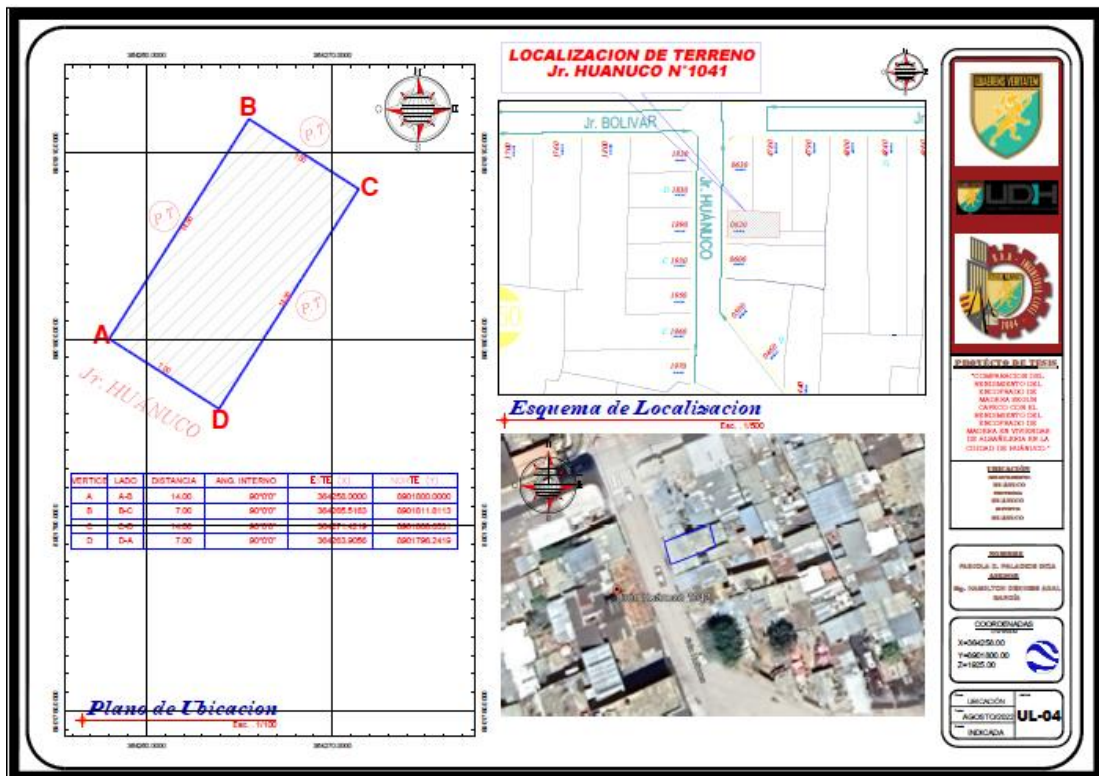
Vivienda N° 03



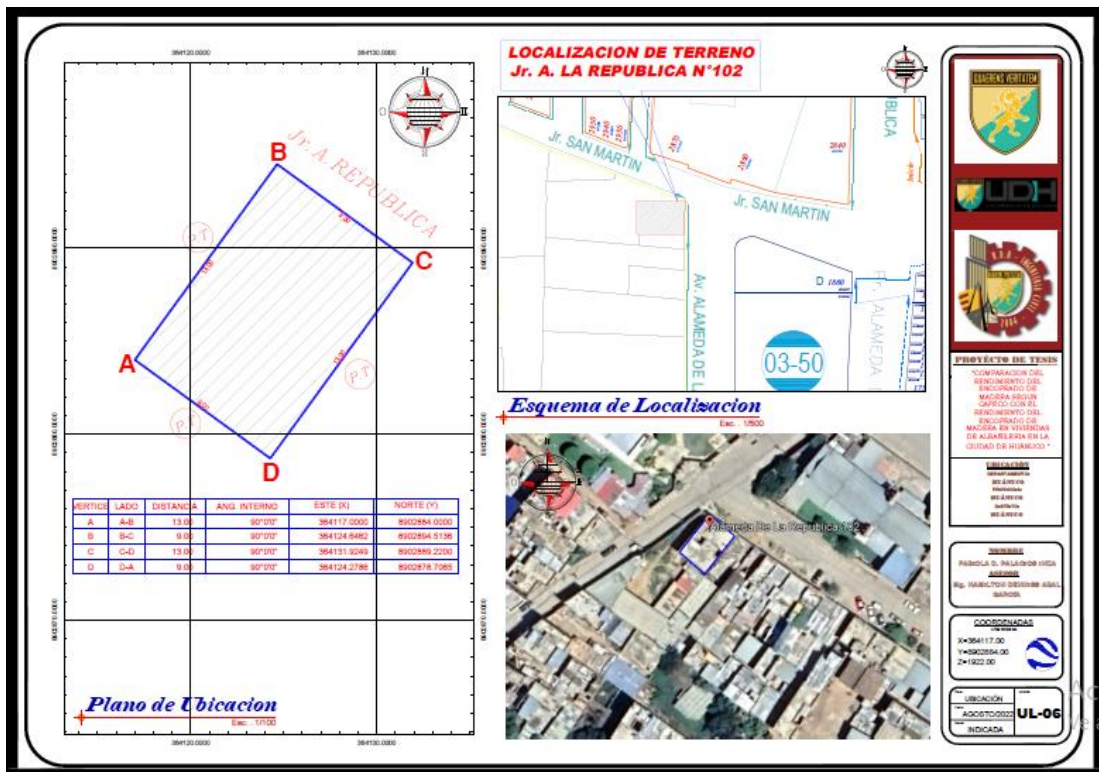
Vivienda N° 04



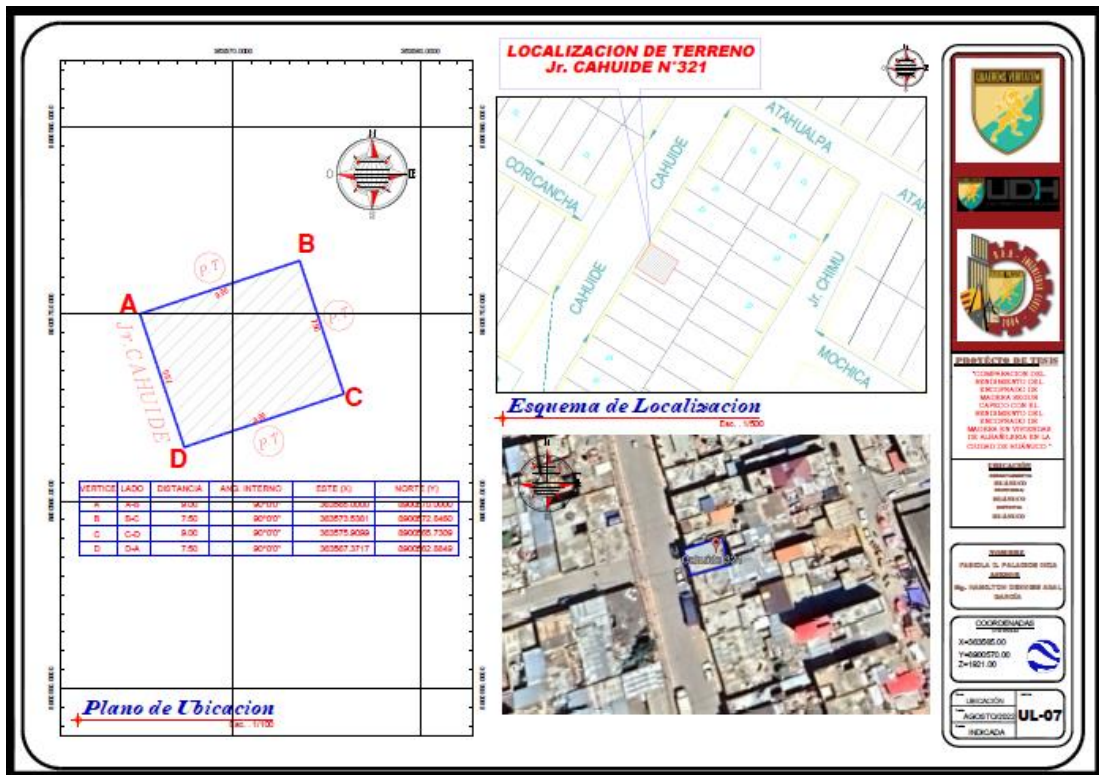
Vivienda N° 05



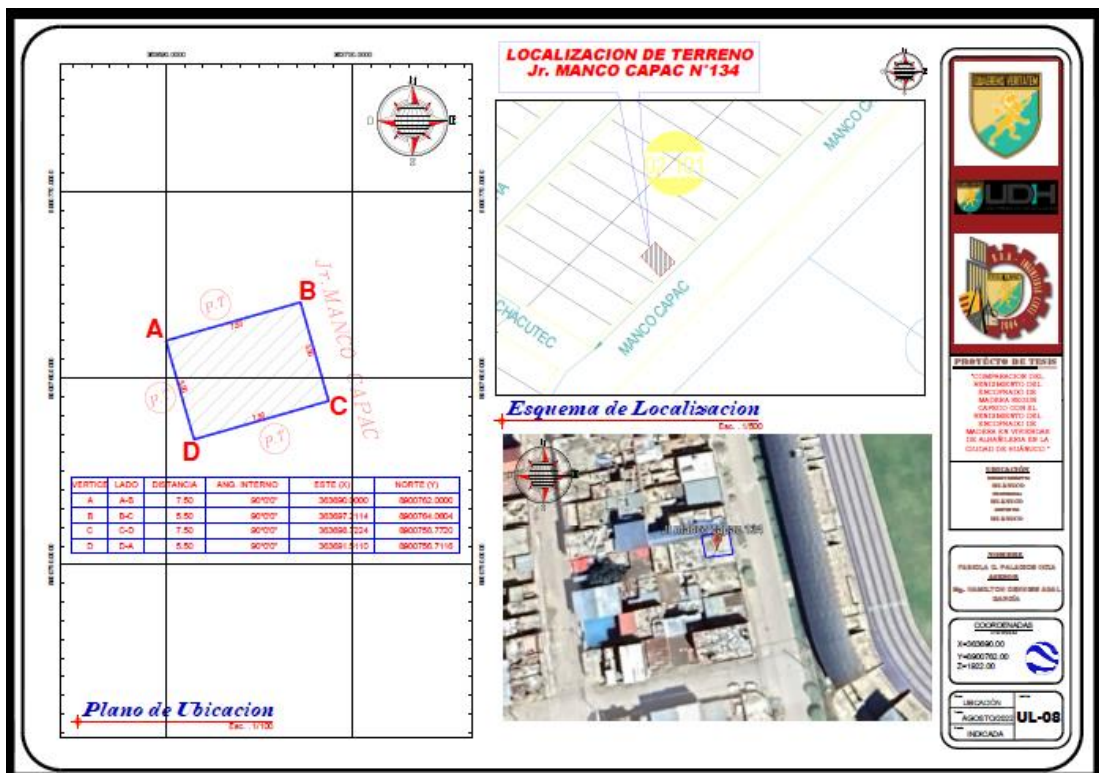
Vivienda N° 06



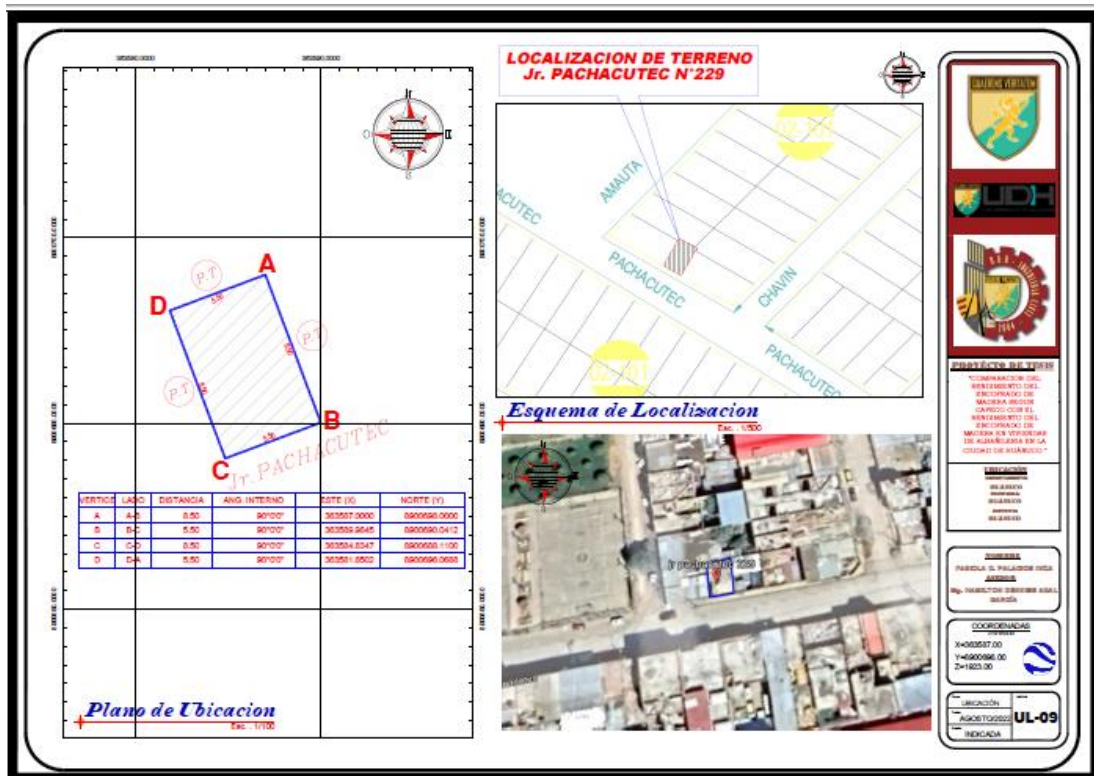
Vivienda N° 07



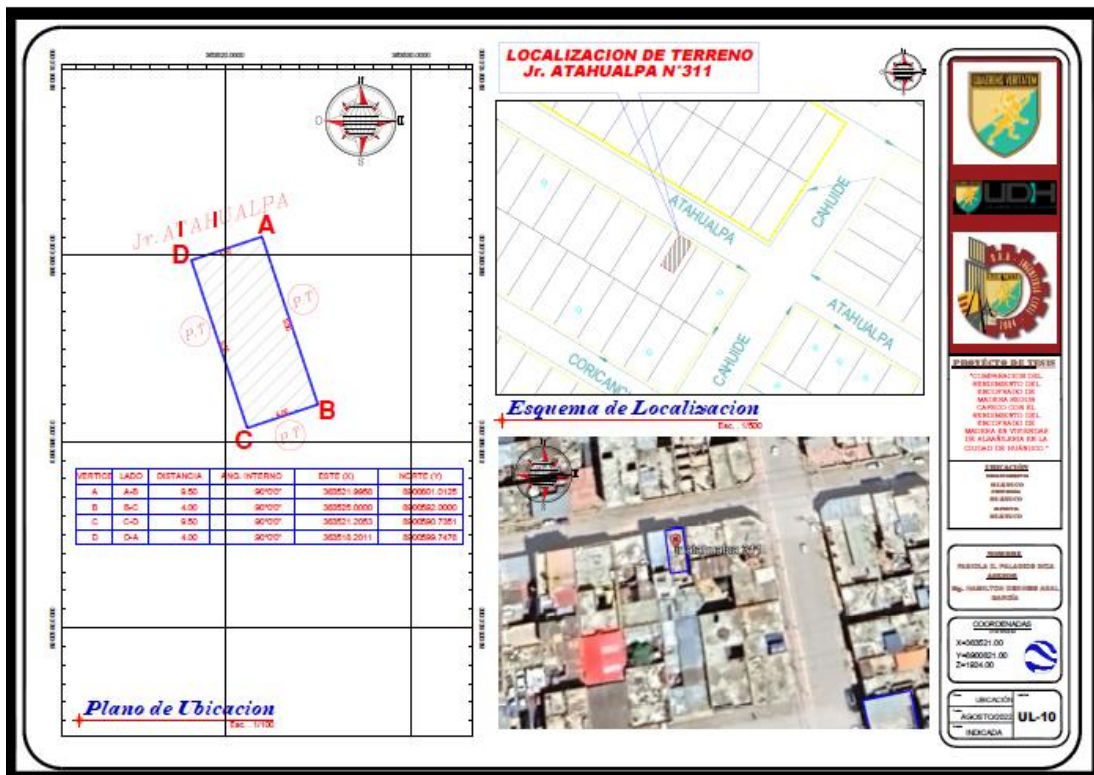
Vivienda N° 08



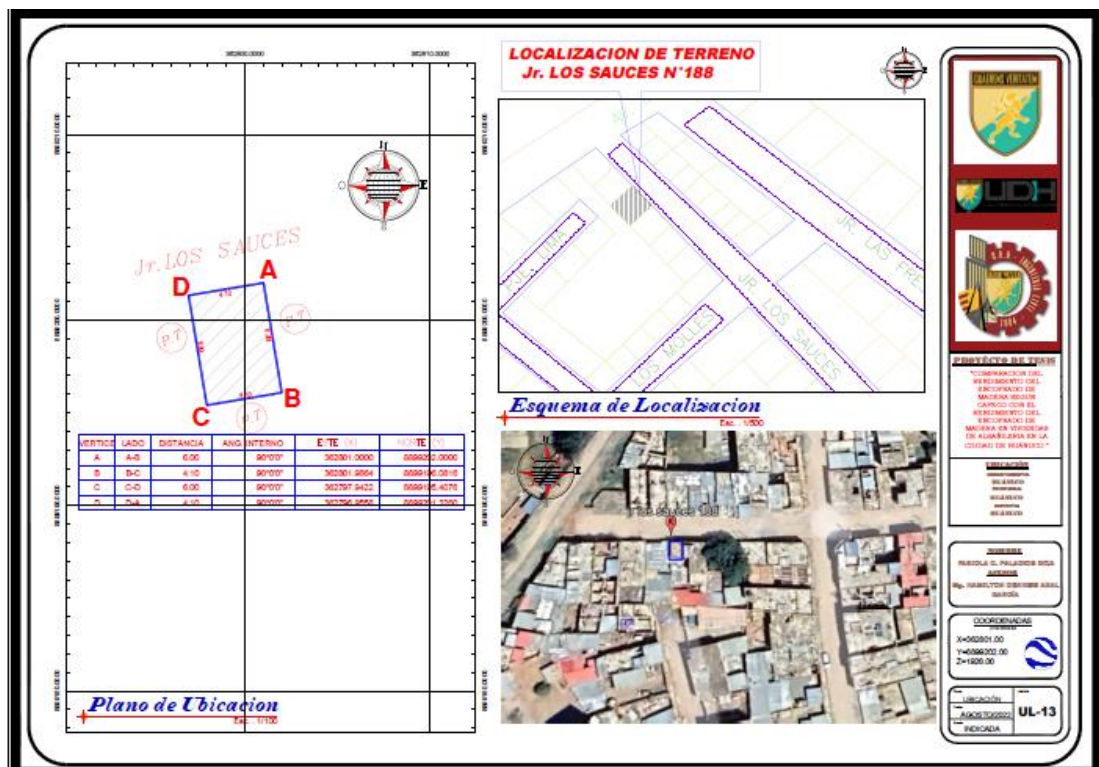
Vivienda N° 09



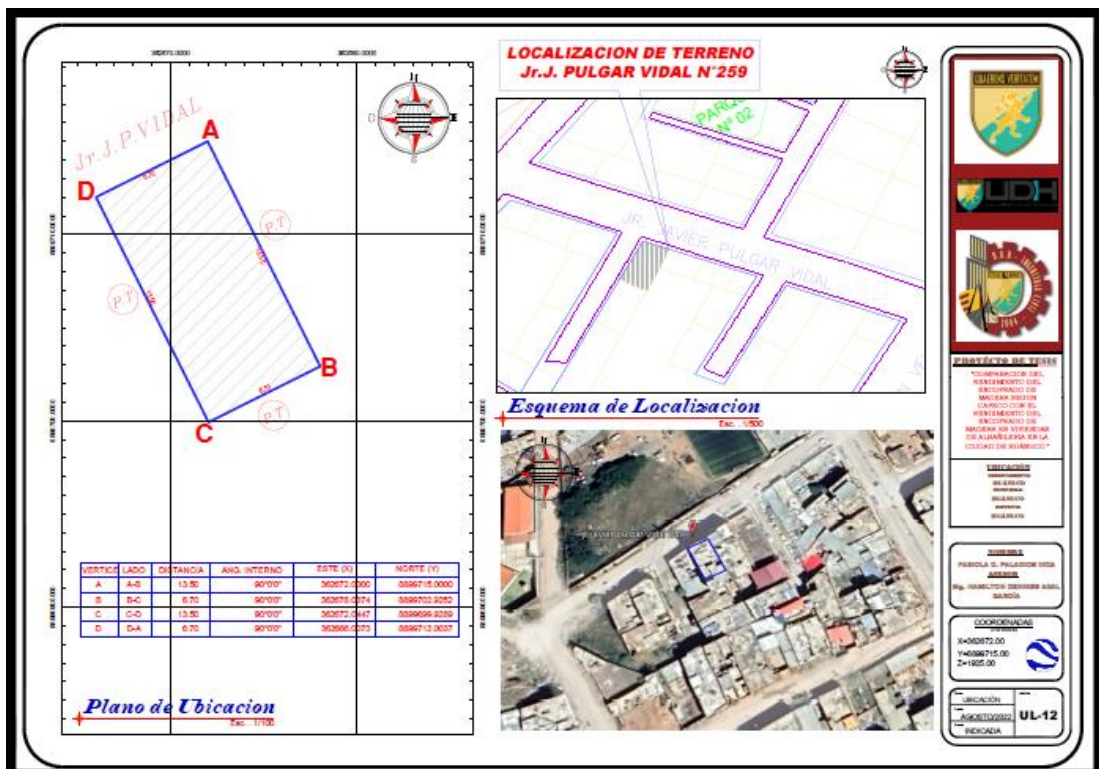
Vivienda N° 10



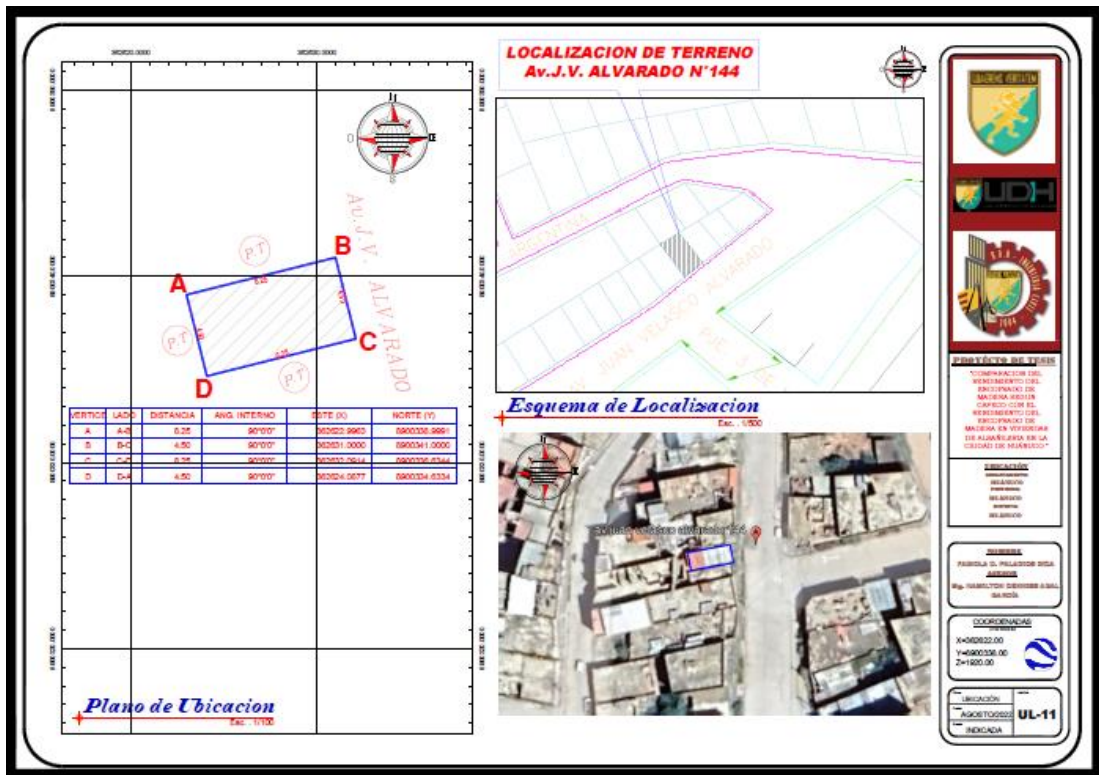
Vivienda N° 11



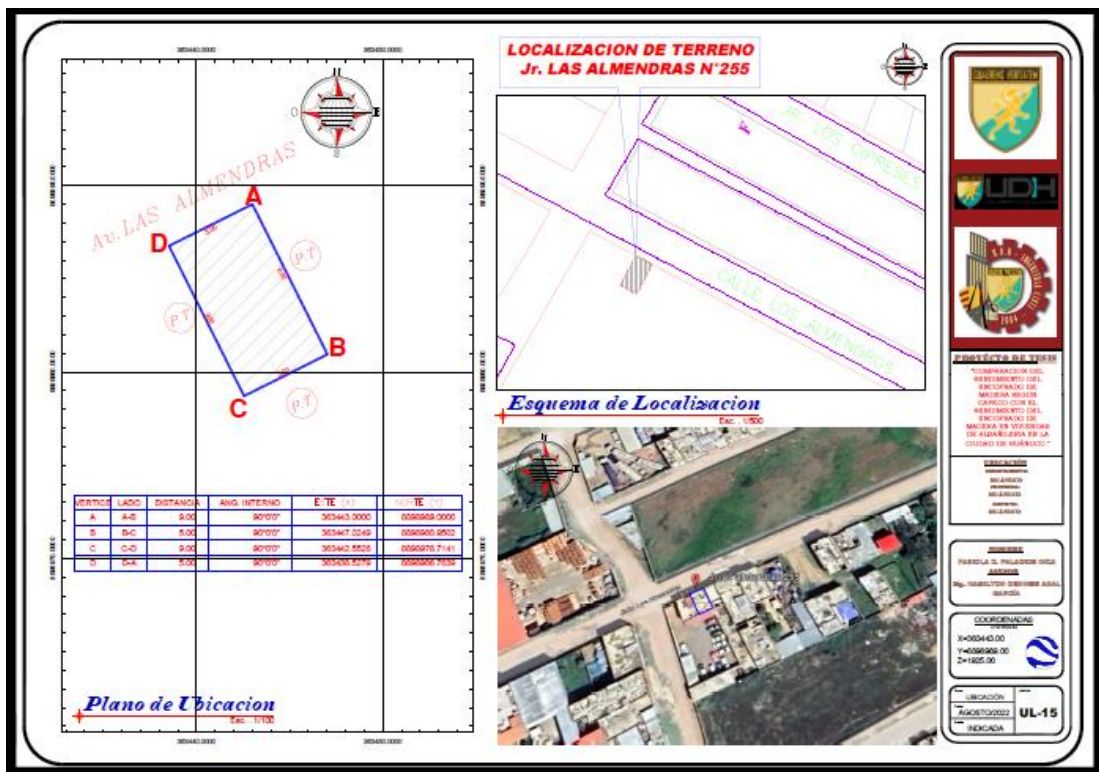
Vivienda N° 12



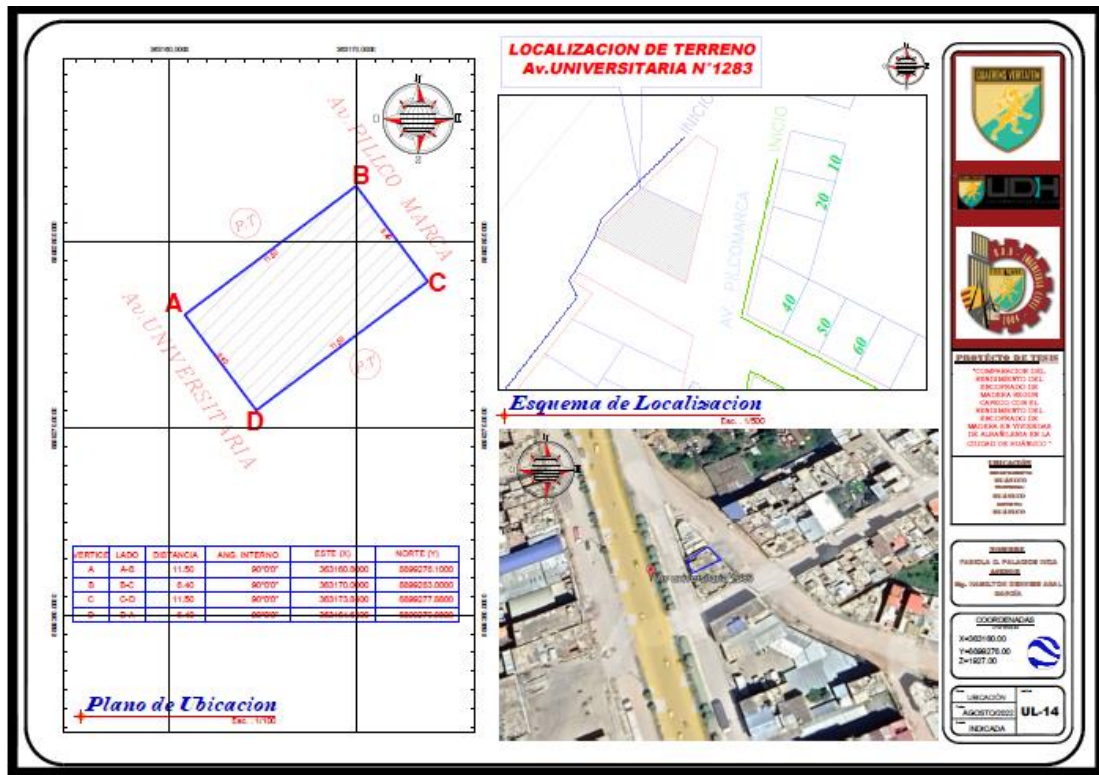
Vivienda N° 13



Vivienda N° 14



Vivienda N° 15



ANEXO Nº 06. EVIDENCIAS

Vivienda Nº 01

Figura 20

Encofrado de columna, de sección $0.30\text{m} \times 0.25\text{m} \times 2.50\text{m}$ de alto se mide el perímetro y altura utilizando la wincha



Figura 21

Encofrado de viga de sección $0.25\text{m} \times 0.30\text{m} \times 3.00\text{m}$ largo de una vivienda en proceso de construcción, se mide el peralte, el ancho y largo



Figura 22

Encofrado de losa aligerado en una vivienda en proceso de construcción, se mide largo por ancho



Vivienda N° 02

Figura 23

Encofrado de columna, de sección 0.40mx0.25mx2.40m de alto se mide el perímetro y altura utilizando la wincha



Figura 24

Encofrado de viga de sección 0.25mx0.40mx4.00m largo de una vivienda en proceso de construcción, se mide el peralte, el ancho y largo



Figura 25

Encofrado de losa aligerado, piezas de soporte y apuntalamiento, en una vivienda en proceso de construcción



Vivienda N° 03

Figura 26

Encofrado de columna, de sección $0.30\text{m} \times 0.25\text{m} \times 2.55\text{m}$ de alto se mide el perímetro y altura utilizando la wincha



Figura 27

Encofrado de viga de sección $0.25\text{m} \times 0.30\text{m} \times 3.25\text{m}$ largo de una vivienda en proceso de construcción, se mide el peralte, el ancho y largo



Figura 28

Vista de fondo de encofrado de Losa



Vivienda N° 04

Figura 29

Encofrado de columna, de sección 0.40mx0.30mx2.70m de alto se mide el perímetro y altura utilizando la wincha



Figura 30

Encofrado de viga de sección 0.30mx0.40mx4.80m largo de una vivienda en proceso de construcción, se mide el peralte, el ancho y largo



Figura 31

Vista de fondo de encofrado de losa



Vivienda N° 05

Figura 32

Encofrado de columna, de sección $0.40\text{m} \times 0.30\text{m} \times 2.70\text{m}$ de alto se mide el perímetro y altura utilizando la wincha



Figura 33

Encofrado de viga de sección $0.25\text{m} \times 0.25\text{m} \times 2.55\text{m}$ largo de una vivienda en proceso de construcción, se mide el peralte, el ancho y largo



Figura 34

Encofrado de losa aligerado, piezas de soporte y apuntalamiento, en una vivienda en proceso de construcción

