



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**

**TRABAJO DE INVESTIGACION**

**DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES  
FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL LADRILLO DE  
ARCILLA FABRICADOS EN LA CIUDAD DE  
IQUITOS-2020**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE BACHILLER  
EN INGENIERÍA CIVIL**

**AUTOR (es) : SEGUNDO RAÚL TORRES OCMÍN**

**ASESOR (es) : Lic. ARTURO SECLÉN MEDINA. Mgr**

**Región Loreto, Perú**

**Enero-2021**

## DEDICATORIA

*En primer lugar a Dios, a mis queridos padres que forjaron mi personalidad y futuro con gran cariño; por ser ellos mi apoyo constante en la realización de mis metas y proyectos.*

**S. Torres**

## AGRADECIMIENTO

Este trabajo de investigación tiene un especial agradecimiento a mis docentes universitarios, por haberme guiado en este arduo proceso, con gran paciencia, una increíble aptitud e interés en enseñarnos y ayudarnos a culminar este proceso de aprendizaje, incentivándome siempre a ser mejor.

A mis padres por la motivación, preocupación y paciencia.

**El Autor**

# PAGINA DE APROBACION



"Año de la Universalización de la Salud"

FACULTAD DE  
CIENCIAS E  
INGENIERÍA

RESOLUCIÓN N° 282-2020-UCP-FCEI

San Juan Bautista, 10 de septiembre de 2020

La Decana de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú,

VISTO:

La solicitud S/N de fecha 01 de agosto de 2020, presentada por el egresado del Programa Académico de Ingeniería Civil SEGUNDO RAÚL TORRES OCMÍN donde solicita designación de Jurado Evaluador para la revisión de su Anteproyecto de Tesis y la aprobación para su ejecución.

CONSIDERANDO:

Que, habiendo efectuado las revisiones respectivas, estando de conformidad con el Reglamento de Grados y Títulos, el Anteproyecto de Tesis denominado "DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL LADRILLO DE ARCILLA FABRICADOS EN LA CIUDAD DE IQUITOS -2020" del egresado y del alumno en mención;

Que, el artículo N° 22 del Reglamento de Grados, Títulos y Distinciones Honoríficas de los Programas Académicos de Pregrado y Posgrado y los artículos N° 3.2, 3.3 y 3.4 de las Normas y Procedimientos para la Elaboración, Desarrollo, Presentación, Evaluación y Publicación de Trabajos de Investigación y Tesis, establecen que la Facultad designará el Jurado Evaluador;

Que, el artículo N° 26 del Reglamento de Grados, Títulos y Distinciones Honoríficas de los Programas Académicos de Pregrado y Posgrado y el artículo 4.1 de las Normas y Procedimientos para la Elaboración, Desarrollo, Presentación, Evaluación y Publicación de Trabajos de Investigación y Tesis establecen que el Jurado Evaluador deberá emitir el Informe de Opinión, Observaciones y Correcciones del Anteproyecto de Tesis a la Facultad en un plazo máximo de veinte (20) días hábiles a partir de la fecha de recepción;

Que, conforme a las atribuciones establecidas en el Estatuto de la Universidad, el Reglamento de Grados, Títulos y Distinciones Honoríficas de los Programas Académicos de Pregrado y Posgrado y las Normas y Procedimientos para la Elaboración, Desarrollo, Presentación, Evaluación y Publicación de Trabajos de Investigación y Tesis;

SE RESUELVE:

**Artículo Primero:** DESIGNAR, el Jurado Evaluador del Anteproyecto de Tesis denominado "DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL LADRILLO DE ARCILLA FABRICADOS EN LA CIUDAD DE IQUITOS -2020" presentado por el egresado del Programa Académico de Ingeniería Civil SEGUNDO RAÚL TORRES OCMÍN el cual esté conformado por los siguientes docentes:

Ing. Carol Begoña García Langer, Mg.	Presidente
Ing. Mario Amador Vela Rodríguez	Miembro
Ing. Liliana Bautista Serpa	Miembro

**Artículo Segundo:** RECONOCER, a pedido de los recurrentes, como asesor de ésta investigación al Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera, M.Sc.

**Artículo Tercero:** AUTORIZAR a los miembros del Jurado Evaluador designados en la presente resolución, la revisión y aprobación del Anteproyecto de Tesis para dar pase a su ejecución.

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP  
Facultad de Ciencias e Ingeniería

  
Ing. CARMEN PATRICIA CERDEÑA DEL AGUILA, Dra.  
Decana

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

Contáctanos:

Iquitos - Perú  
065 - 26 1088 / 065 - 26 2240  
Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

Fiñal Tarapoto - Perú  
42 - 58 5638 / 42 - 58 5640  
Leoncio Prado 1070 / Martines de Co

  
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP  
Facultad de Ciencias e Ingeniería  
Lic. NEREA GALLARDO SÁNCHEZ, Mgr.  
Secretaria Académica (Ing. Civil)

mpagnion 2020

erú  
pe

# ACTA DE EVALUACION DE TRABAJO DE INVESTIGACION



**FACULTAD  
DE CIENCIA  
E  
INGENIERÍA**

"Año de la Universalización de la Salud"

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

## ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Con Resolución Decanal N° 400-2020 -UCP- FCEI de fecha 29 de octubre de 2020, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado del Trabajo de Investigación a las Señoras:

- |   |            |
|---|------------|
| • Ing. Carol Begofia García Langer, Mg. | Presidente |
| • Lic. Nerea Gallardo Sánchez, Mg.      | Miembro    |
| • Ing. Lilliana Bautista Serpa          | Miembro    |

En la ciudad de Iquitos, siendo las 11 horas del día 20 de noviembre del 2020, a través de la plataforma ZOOM supervisado en línea por la Secretaria Académica del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para evaluar el Trabajo de Investigación titulado : "**Determinación de las propiedades Físicas y Mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Yurimaguas – 2020**" presentado por el egresado:

**SEGUNDO RAÚL TORRES OCMIN**

Asesor: **Lic. Arturo Secion Medina, Mg.**

Como requisito para optar el Grado Académico de Bachiller en: **Ingeniero Civil** luego de evaluar cada uno de los ítems indicados en la ficha de evaluación del trabajo de investigación se llegó a la siguiente puntuación: **66**

El jurado llegó a la siguiente conclusión:

El Trabajo de Investigación es: **APROBADO**

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el acta.

Miembro

Presidente

Miembro

Calificación:

Valoración	Puntaje
Aprobado	45 - 80
Desaprobado	0 - 44

# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

El Trabajo de Investigación Titulado:

**"DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL  
LADRILLO DE ARCILLA FABRICADOS EN LA CIUDAD DE IQUITOS-2020"**

De los alumnos: **TORRES OCMÍN SEGUNDO RAÚL**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **20% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 11 de febrero del 2021.



Dr. César J. Ramal Asayag  
Presidente del Comité de Ética - UCP

CIRA/ri-a  
13-2021

## Urkund Analysis Result

Analysed Document: UCP\_INGENIERIACIVIL\_2021\_T\_SEGUNDOTORRES\_V1.pdf  
(D95060241)  
Submitted: 2/9/2021 2:32:00 PM  
Submitted By: revision.antiplagio@ucp.edu.pe  
Significance: 20 %

### Sources included in the report:

<https://www.revista.ingenieria.uady.mx/ojs/index.php/ingenieria/article/view/18>  
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1755/ICI\\_199.pdf](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1755/ICI_199.pdf)  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/7627/ARQUI%C3%91IGO\\_WILSON\\_CALIDAD\\_ESTRUCTURAL\\_LADRILLOS\\_ARTESANALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/7627/ARQUI%C3%91IGO_WILSON_CALIDAD_ESTRUCTURAL_LADRILLOS_ARTESANALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y)  
<http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/335/1/Arbildo-Brayam-Rojas-Melany.pdf>  
<https://docplayer.es/amp/84070413-Facultad-de-ingenieria.html>

### Instances where selected sources appear:

11

# ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b>	2
<b>AGRADECIMIENTO</b>	3
<b>PAGINA DE APROBACION</b>	4
<b>ACTA DE EVALUACION DE TRABAJO DE INVESTIGACION</b>	5
<b>CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION</b>	6
<b>ÍNDICE</b>	8
<b>INTRODUCCIÓN</b>	10
<b>RESUMEN</b>	11
<b>ABSTRACT</b>	12
<b>I. DATOS GENERALES</b>	13
1. Título:	13
2. Área y Línea de Investigación:	13
2.1. Área :	13
2.2. Línea :	13
3. Autor (es) :	13
4. Colaboradores	13
4.1. Instituciones :	13
4.2. Personas :	13
5. Duración Estimada de Ejecución:	13
6. Fuentes de Financiamiento:	13
6.1. Recursos propios :	13
6.2. Recursos Externos :	13
7. Presupuesto Estimado :	13
<b>II. PLAN DE INVESTIGACIÓN</b>	14
1. Título:	14
2. Planteamiento del problema	14
2.1. Descripción del problema	14
2.2. Formulación del Problema.	15
2.2.1. Problema General	15
2.2.2. Problemas específicos	15
3. Objetivos.	15
3.1. Objetivo General	15
3.1.1. Objetivos Específicos.	15
4. Justificación de la Investigación	16
5. Marco Teórico Referencial	16
5.1. Antecedentes de estudio	16



5.1.1.	Internacional	16
5.1.2.	Nacional	17
5.2.	Bases Teóricas	25
5.2.1.	Generalidades del ladrillo	25
5.2.2.	Definiciones	26
5.2.3.	Tipos de Ladrillos	27
5.2.4.	Propiedades de los ladrillos	28
5.2.5.	Clasificación de los ladrillos	29
6.	Hipótesis	32
6.1.	Hipótesis General: ( $H_0$ )	32
7.	Variables, Indicadores e Índices	32
7.1.	Variable Independiente: ( $X_1$ )	32
7.2.	Variable Dependiente: ( $Y_1$ )	33
7.3.	Definición conceptual y operacional de las variables	33
7.3.1.	Definición conceptual de las variables	33
7.3.2.	Operacionalización de variables	33
8.	Materiales y Métodos (Flexible de acuerdo al tipo de estudio a realizar).	34
8.1	Tipo y Diseño de Investigación	34
8.1.1	Tipo de Investigación	34
8.1.2	Diseño de Investigación	34
8.2	Población y Muestra	35
8.2.1	Población	35
8.2.2	Muestra	35
8.3	Técnicas, Instrumentos y Procedimiento de Recolección de Datos.	35
8.3.1	Técnicas de Recolección de Datos	35
8.3.2	Instrumentos de Recolección de datos	36
8.3.3	Procedimientos de Recolección de Datos	36
8.4	Procesamiento de datos y análisis estadísticos	36
9	Aspecto administrativo	37
9.1.	Cronograma	37
9.2.	Presupuesto	38
III.	CONCLUSIONES	39
IV.	RECOMENDACIONES	40
V.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
VI.	ANEXOS	44

## INTRODUCCIÓN

El nivel de Producción anual de ladrillos a nivel nacional es de 53,044 millares, destacando los Departamentos de San Martín, Cusco y Cajamarca, esto de acuerdo a un diagnóstico realizado el año 2012 por el consultor, Ing. César Soriano Giraldo, para Mercadeando S.A, titulado: “Diagnóstico Nacional del Sector Ladrillero Artesanal”.

En Iquitos, existe la problemática referente a la gran cantidad de venta de ladrillos no estandarizados, los mismos que en ocasiones tienen una resistencia mínima a lo esperado por el consumidor, desatando un mercado con irregularidad con respecto a este producto necesario que es parte de la construcción que se desarrolla en la región, en este sentido para insertarse en la problemática se llevó a cabo, proponer este proyecto denominado: “Determinación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos –2020”, como una propuesta para presentar un ladrillo con medidas estándares y de propiedades con mejores porcentajes positivos en ellas.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo determinar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos. Justificándolo, por ser de interés regional, tener un material representativo, que cumpla con las características necesarias para la construcción; además, representa una necesidad, que requiere atención de las instancias pertinentes.

El tipo de investigación es Descriptivo, porque se describirán las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos, además el contexto a lo largo de la elaboración del informe final de tesis, mediante el desarrollo y análisis de la muestra.

El diseño es transeccional descriptivo. Este diseño se emplea para recoger información contemporánea con respecto a una situación previamente determinada (objeto de estudio) para tomar una decisión.

*PALABRAS CLAVES: Ladrillo de arcilla, propiedades físicas, propiedades mecánicas.*

## ABSTRACT

The present research work aims to determine the physical and mechanical properties of the clay brick manufactured in the city of Iquitos. Justifying it, being of regional interest, having a representative material that meets the necessary characteristics for construction; furthermore, it represents a need, which requires the attention of the relevant authorities.

The type of research is Descriptive, because the physical and mechanical properties of the clay brick manufactured in the city of Iquitos are described, as well as the context throughout the preparation of the final thesis report, through the development and analysis of the sample.

The design is descriptive transectional. This design is used to collect contemporary information regarding a previously determined situation (object of study) to make a decision.

*KEY WORDS: Clay brick, physical properties, mechanical properties.*

## I. DATOS GENERALES

### 1. Título:

“Determinación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos–2020”

### 2. Área y Línea de Investigación:

2.1. Área :  
Estructura - Construcción y Geotecnia

2.2. Línea :  
Diseño Estructural (albañilería, acero, concreto).

### 3. Autor (es) :

Torres Ocmín, Segundo Raúl

### 4. Colaboradores

4.1. Instituciones :  
Universidad Científica Del Perú

4.2. Personas :  
Docentes de la Universidad

### 5. Duración Estimada de Ejecución:

04 meses aproximadamente.

### 6. Fuentes de Financiamiento:

6.1. Recursos propios :  
Si

6.2. Recursos Externos :  
No

### 7. Presupuesto Estimado :

S/ 7,000.00

## **II. PLAN DE INVESTIGACIÓN**

### **1. Título:**

“Determinación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos–2020”

### **2. Planteamiento del problema**

#### **2.1. Descripción del problema**

El nivel de Producción anual de ladrillos a nivel nacional es de 53,044 millares, destacando los Departamentos de San Martín, Cusco y Cajamarca, esto de acuerdo a un diagnóstico realizado el año 2012 por el consultor, Ing. César Soriano Giraldo, para Mercadeando S.A, titulado: “Diagnóstico Nacional del Sector Ladrillero Artesanal”.

En Iquitos, existe la problemática referente a la gran cantidad de venta de ladrillos no estandarizados, los mismos que en ocasiones tienen una resistencia mínima a lo esperado por el consumidor, desatando un mercado con irregularidad con respecto a este producto necesario que es parte de la construcción que se desarrolla en la región, en este sentido para insertarse en la problemática se llevó a cabo, proponer este proyecto denominado: “Determinación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos–2020”, como una propuesta para presentar un ladrillo con medidas estándares y de propiedades con mejores porcentajes positivos en ellas.

## **2.2. Formulación del Problema.**

### **2.2.1. Problema General**

¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Yurimaguas?

### **2.2.2. Problemas específicos**

1. ¿Cómo son las propiedades físicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos?
2. ¿Cómo son las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos?

## **3. Objetivos.**

### **3.1. Objetivo General**

Determinar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos.

#### **3.1.1. Objetivos Específicos.**

1. Determinar las propiedades físicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos
2. Determinar las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos

#### **4. Justificación de la Investigación**

- ✓ El proyecto se justifica, por ser de interés regional, tener un material representativo, que cumpla con las características necesarias para la construcción.
  
- ✓ Por representar una necesidad, que requiere atención de las instancias que requiere.

#### **5. Marco Teórico Referencial**

##### **5.1. Antecedentes de estudio**

###### **5.1.1. Internacional**

###### **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLOS DE ARCILLA RECOCIDA, ELABORADOS CON INCORPORACIÓN DE RESIDUOS AGRÍCOLAS, CASO CHIAPAS, MÉXICO – 2015.**

**(González García & Lizárraga Mendiola, 2015)**, este proyecto fue concebido, como una alternativa de solución para la disposición final de los residuos agrícolas, que parte de la premisa de incorporarlos a la fabricación de materiales de construcción. El proyecto consideró ladrillos de cerámica roja que fueron fabricados en la Ribera de Cupía, del municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas, México, con la adición de residuos agrícolas como el cascabillo de café, la cáscara de coco y el olote de maíz, cuyas producciones son abundantes en esta entidad. Las proporciones utilizadas en la mezcla con la arcilla son las siguientes: 0%, 4%, 8% y 12% en peso, a temperaturas de cocción de



800°C, 900°C, y 1,000°C, en un horno tipo industrial. Las características evaluadas son: Resistencia a la compresión y absorción comparándolas con los parámetros establecidos en la normatividad nacional para ladrillos estructurales y no estructurales. Los resultados indican que para la resistencia a la compresión y de absorción de un ladrillo estructural, es necesario elevar la temperatura de cocción alrededor de 1,000°C. En cambio para el ladrillo no estructural, es suficiente elevar la temperatura a 900°C; este último permite la adición de hasta 4% en peso de cascabillo de café, y olote de maíz, con excepción de la cascara de coco que no cumple con los requerimientos mínimos de absorción.

### **5.1.2. Nacional**

#### **“DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL LADRILLO ARTESANAL DE CONCRETO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE – AMAZONAS” – 2018.**

**(García Ticliahuanca, 2018)**, El presente trabajo de investigación, contiene la determinación de las características físico – mecánico de las unidades de albañilería artesanales de concreto producidas en la provincia de Amazonas, ciudad de Bagua Grande, específicamente de los sectores de Visalot Bajo ( 01 ladrillera) y San Luis (06 ladrilleras) , teniendo como finalidad determinar sus propiedades mediante ensayos y ser evaluados de acuerdo a las exigencias mínimas de control de calidad que indica la Norma Técnica Peruana E.070 - Albañilería, 2006. La tesista llegó a la siguiente conclusión:

- Se determinó las características físicas: variación dimensional, alabeo y absorción de los ladrillos de concreto fabricados en la ciudad de Bagua Grande – Amazonas, de los resultados obtenidos se concluye:

Según el Promedio Variación dimensional para los ladrillos de concreto de las siete Ladrilleras en estudio de la ciudad de Bagua Grande para el largo cuenta con un rango de variación de 0.18% a un 0.23%, para el ancho cuenta con un rango de variación de 0.37% a un 0.52% y para la altura cuenta con un rango de variación de 0.47% a un 0.61%; están por debajo del porcentaje máximo permisible de la norma siendo el mínimo un  $\pm 2\%$  para el ladrillo TIPO V, por lo tanto el resultado que todas las ladrilleras tienen una clasificación de sus ladrillos de **TIPO V** la cual indica que tienen una resistencia y durabilidad altas.

- Según el alabeo para los ladrillos de concreto de las siete Ladrilleras en estudio de la ciudad de Bagua Grande cuenta con un rango de variación de 1.03 mm a un 1.21 mm; están por debajo de máximo permisible de la norma siendo el mínimo un 2 mm para el ladrillo TIPO V, por lo tanto el resultado que todas las ladrilleras tienen una clasificación de sus ladrillos de **TIPO V** la cual indica que tienen una resistencia y durabilidad altas.
- Según la absorción para los ladrillos de concreto de las siete Ladrilleras en estudio de la ciudad de Bagua Grande cuenta con un rango de variación de 8.18 % a un 11.54%, están por debajo de máximo permisible de la norma porque la absorción máxima en unidades de concreto obtenida no es mayor que 12%.
- Se determinó las características mecánicas: resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto fabricados en la ciudad de Bagua Grande– Amazonas para las siete ladrilleras en estudio, para la cual se obtuvo la resistencia característica a compresión en un rango de variación de 59.94 kg/cm<sup>2</sup> a un 62.06 kg/cm<sup>2</sup>, los valores encontrados se encuentran por encima del f'b mínimo de 50 kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto obtienen una clasificación Ladrillo de **TIPO I**.

- Se clasifico a los ladrillos de concreto fabricados en la en la ciudad de Bagua Grande – Amazonas de acuerdo a las características físicas – mecánicas obteniendo el siguiente:

**Tabla 50:** Resumen de las Propiedades Físico - Mecánicas de las 07 Ladrilleras de la cuidad de Bagua Grande.

Ladrillera		L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07
Propiedades								
Variación Dimensional	<b>Largo</b>	249.465 mm	239.550 mm	239.567 mm	249.475 mm	249.494 mm	239.444 mm	239.492 mm
		0.214 %	0.188 %	0.181 %	0.210 %	0.203 %	0.232 %	0.212 %
	<b>Ancho</b>	119.498 mm	119.379 mm	119.544 mm	119.513 mm	119.523 mm	119.554 mm	119.396 mm
		0.418 %	0.517 %	0.380 %	0.406 %	0.398 %	0.372 %	0.503 %
	<b>Altura</b>	89.504 mm	89.498 mm	89.565 mm	89.573 mm	89.452 mm	89.458 mm	89.544 mm
		0.551 %	0.558 %	0.484 %	0.475 %	0.609 %	0.602 %	0.507 %
Alabeo	<b>Cóncavo</b>	1.213 mm	0.975 mm	1.154 mm	1.154 mm	1.075 mm	0.970 mm	1.133 mm
	<b>Convexo</b>	0.842 mm	1.025 mm	1.004 mm	0.792 mm	1.113 mm	1.150 mm	0.908 mm
Absorción		7.479 %	9.368 %	10.170 %	11.536 %	11.162 %	11.271 %	8.724 %
Resistencia Característica a Compresión		59.94 kg/cm <sup>2</sup>	61.99 kg/cm <sup>2</sup>	62.06 kg/cm <sup>2</sup>	59.31 kg/cm <sup>2</sup>	60.10 kg/cm <sup>2</sup>	61.52 kg/cm <sup>2</sup>	60.77 kg/cm <sup>2</sup>
CLASIFICACIÓN SEGÚN LA NTE. 0.70		<b>TIPO I</b>	<b>TIPO I</b>	<b>TIPO I</b>	<b>TIPO I</b>	<b>TIPO I</b>	<b>TIPO I</b>	<b>TIPO I</b>

Se concluye que cumple con el **TIPO I** de la noma NTE. 070, siendo este un tipo de ladrillo con una resistencia y durabilidad muy baja; son aptos para ser empleados bajo condiciones de exigencias mínimas (viviendas de 1 o 2 pisos), evitando el contacto directo con la lluvia o el suelo.

**“DISEÑO DEL LADRILLO HECHO CON PLÁSTICO RECICLADO CONSIDERANDO SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS”– 2015**

(Puma Paredes , 2015), se enfocó en realizar el diseño de un ladrillo hecho con plástico reciclado (PET), así como conocer sus

propiedades físicas y mecánicas, como una propuesta viables para contrarrestar los problemas de generación de desechos no biodegradables.

## **“PROCESO PRODUCTIVO DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA PRODUCIDOS EN LA REGIÓN PIURA” – 2014.**

**(Barranzuela Lescano, 2014)**, en su tesis denominado “*Proceso Productivo de los Ladrillos de Arcilla Producidos en la Región Piura*. Universidad de Piura. Piura: Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.”, cuyo objetivo fue identificar el proceso de producción de las unidades de ladrillos fabricadas en el departamento de Piura, estableció algunos valores referentes de sus propiedades, elaborando cuadros de resúmenes de los factores influyentes en las propiedades y características de las unidades de arcilla cocida, tomando en cuenta lo siguiente: los ángulos y bordes agudos, porosidad, color, textura, sonido, tamaño, eflorescencia, alabeo, resistencia, compresión.

El trabajo se basó en un muestreo exploratorio y proporciona una idea general de cómo se realiza el trabajo de fabricación de ladrillos con visitas a las zonas de producción más importantes en la Región Piura, observando el proceso de fabricación desde la extracción de la materia prima hasta la cocción de las unidades.

El proyecto abarcó la descripción de los diferentes tipos de procesos de producción en las zonas establecidas en el estudio, zonas productoras de la Región Piura (Capítulo 2. Págs. 27 – 52), y elaboró un resumen de cada proceso de producción en cada zona estudiada, caracterizando los ladrillos en la Región Piura (Capítulo 3. Págs. 53 – 68).

Para los valores referentes del producto final se tomaron muestras de las unidades elaboradas y se realizaron los ensayos que establece la

Norma Peruana, se describieron también los procesos, para finalmente analizar los resultados y concluir de forma global lo siguiente:

- De los resultados obtenidos indicarían que no hay una mejora significativa en la calidad de las unidades en relación a lo reportado en 1995 por García Rodríguez. Al parecer, los esfuerzos aislados de mejorar el proceso de producción sin integrarlos con la materia prima sería la principal causa de este comportamiento.

Las conclusiones del estudio fueron:

- El proceso de producción, especialmente las condiciones de secado y cocción, están necesariamente asociados a las características de la materia prima. No es posible estandarizar el proceso si no se conoce bien los componentes mineralógicos de la materia prima, porque esto lleva a obtener resultados diversos en la calidad de las unidades.
- Respecto a la tesis de García Rodríguez (1995), ya se ve que los procesos de moldeo, desmoldado y secado previo a la cocción son los mismos. Los hornos siguen siendo los mismos; sin embargo se observa que existen más ladrilleras que utilizan como combustible la cascarilla de arroz. Los productores están mejor organizados en términos de especialización de trabajo y secuencia de los procesos. Por otro lado, se ha producido cambio en los productos usados, ya que anteriormente se usaba una única adición como es el aserrín o la cascarilla de arroz. Actualmente se adiciona cenizas de cascarilla de arroz solas o combinaciones de aserrín y cascarilla de arroz, en ambos casos el propósito es disminuir la plasticidad de la pasta para evitar que se pegue a las manos cuando se está manipulando, facilitando el moldeo de las unidades.

- Las variaciones que se han identificado en el proceso de producción artesanal no son determinantes en la resistencia a la compresión, pues los resultados obtenidos son bajos. De acuerdo a los resultados del presente estudio, no se ve una clara influencia de los distintos modos de cocción sobre los resultados.

Aunque se ve que los procesos previos de selección y preparación de la materia prima son importantes. Por teoría se tiene que el proceso de compactación influye en los resultados obtenidos en el ensayo de succión, dependiendo si es artesanal o semi-industrial. Debería haber diferencia en los resultados de ambos tipos pero no la hay. De esto se deduce que el proceso de compactación no es suficientemente eficiente para garantizar una mejora en la succión.

- La mejor calidad de la Ladrillera El Tallán, confirma que un proceso más controlado garantiza mejores propiedades de las unidades. Pero esta mejora se da en ciertas propiedades como variabilidad dimensional y alabeo, como consecuencia de las mejoras técnicas de moldeo, y la resistencia a la compresión con un proceso de cocción más controlado. Pero las propiedades de absorción no se logran uniformizar porque aun siendo un proceso tecnológico mejorado, tampoco tiene un control sobre la materia prima. Además la incorporación de diatomita que reduce la temperatura en la mezcla, y el desgaste de los equipos durante el moldeo podría tener un efecto adicional en la capacidad refractaria de las unidades finales.

Los ladrillos El Tallán no superan los requisitos de calidad que exige la norma NTP 331.017 para un ladrillo tipo industrial, por lo que estas unidades deberían considerarse como semi-industriales.

- Si se desea diseñar con unidades artesanales el valor de resistencia a la compresión para diseño podría considerarse en 50 kg/cm<sup>2</sup>.
- Aunque por la prueba de absorción los ladrillos semi-industriales son más impermeables que los artesanales ninguno garantiza la durabilidad ante la intemperie. Ambos requerirán recubrimiento para garantizar la integridad del muro. Como la absorción es mayor en los ladrillos artesanales, estos requerirán tarrajeo, mientras que los semi-industriales requerirán semi-tarrajeo.
- Los ladrillos artesanales son más susceptibles a presentar eflorescencia, es por ello que se hace mayor la importancia y la necesidad de recubrir el muro del cual formen parte las unidades artesanales. Con esto se evitará que las sales contenidas en las unidades se cristalicen al entrar en contacto con el agua y lleven a la desintegración de la unidad, lo que significaría pérdida de resistencia.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en el ensayo de succión, se observa que tanto los ladrillos artesanales como semi-industriales deben ser saturados antes de su uso. Sin embargo en la práctica constructiva, los ladrillos semi-industriales no se saturan, mas son humedecidos minutos antes de colocarlos, esto porque las unidades son vendidas como unidades industriales y se hace la suposición que ya cumplen con los requisitos que se plantean en las normas de construcción.

**“PROPUESTA PARA MEJORAR LA CALIDAD ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS ARTESANALES DE ARCILLA COCIDA EN HUÁNUCO”**

**(Arquíñigo Trujillo, 2011)**, realizó una “Propuesta para mejorar la calidad estructural de los ladrillos artesanales de arcilla cocida en Huánuco”, tesis realizada para optar el grado de Magíster en Ingeniería Civil en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, Lima, en ella menciona:

*“Se observaba y aun hoy es así, que los principales defectos de la producción artesanal de ladrillos de arcilla son: su falta de cocción (en presencia de humedad se ablandan y descomponen) y la existencia de grietas por contracción de secado. Para mejorarlos se requiere conocer las principales variables que intervienen en la obtención de un buen ladrillo y luego plantear algunas modificaciones. Así la variable dependiente es la calidad del ladrillo y las independientes: composición de la materia prima, forma, secado y horno. Elegimos variar la forma (agregando 8 huecos de 2.10 cm. de diámetro para el tipo KK de 7 x13 x 23 cm) y la composición del crudo (10% en volumen, de aserrín), con la finalidad de mejorar la circulación de aire caliente en la parte central de ladrillo y controlar las contracciones de secado, lo que redundaría en mejorar la cocción y como consecuencia su resistencia y durabilidad.”*

Su trabajo de investigación contempló tres grupos:

1. Experimental 1 (Lote 1) y Experimental 2 (Lote 2), mejorados y quemados en el tercio intermedio y superior del horno, respectivamente.
2. De control (Lote 3), producción tradicional, quemados en el tercio intermedio del horno.

Sin embargo en la tesis los podemos encontrar del siguiente orden:

**El capítulo II**, corresponde a la Producción Artesanal de Unidades y sus Mejoras. El autor , realizó una caracterización de la zona donde se realizó el estudio experimental, pasando por describir los principios básicos de la producción de ladrillos de arcilla cocida, desde la preparación de la materia prima, moldeo, secado y cocción, con



incidencia en la producción artesanal, aun cuando contiene ilustración gráfica de procesos industriales. (Arquíñigo Trujillo, 2011).

**En el capítulo III**, describe los aspectos metodológicos, definiendo el nivel y tipo de investigación, las variables de análisis, el diseño de la investigación, las técnicas, materiales, instrumentos y procedimientos empleados. Se hace énfasis en el procedimiento de producción artesanal que se aplica en la ciudad de Huánuco y se precisa el procedimiento empleado en la producción de los ladrillos mejorados, modificando la forma y composición del crudo. (Arquíñigo Trujillo, 2011).

El autor explica además que la prueba de hipótesis se efectuó, comparando los resultados de ensayos en la unidad (NTP 399.613:2005), en prismas (NTP 399.605:23003) y en muretes (NTP 399.621:2004) de los grupos experimentales 1 y 2 con el de control, concluyendo que las modificaciones, han permitido que el ladrillo artesanal cumpla con la norma E.070, para el tipo KK artesanal, clasificando como tipo II, lo que no era posible para la producción tradicional.

Y recomendó continuar con este tipo de trabajo de investigación, para determinar la correlación de resistencias con la ubicación del ladrillo en el horno, incluyendo a todas las plantas ladrilleras, proponiendo mejoras en el horno y en el moldeo por compresión con equipos manuales y material húmedo.

## **5.2. Bases Teóricas**

### **5.2.1. Generalidades del ladrillo**

El Ladrillo es el material de construcción más antiguo fabricado por el hombre. En los primeros tiempos se comenzó elaborándolo en su forma cruda, que es el adobe. Su difusión se debió a que el hombre

le dio tamaño que se acomodaba a su mano y para hacerlo recurrió a materias primas accesibles, que se pueden encontrar casi en cualquier parte. (Bianucci, 2009).

“El arquitecto barranquillero Roque Amín Escaf, señala: Un instrumento importante en la elaboración, fortalecimiento y embellecimiento de una obra, es el ladrillo. Esa pieza rojiza de aspecto frágil, pero muy resistente, sigue siendo el elemento clave para realizar impecables trabajos arquitectónicos”, Revista el Tiempo, por (Pérez Villareal, 2018).

No puede menos que llamarnos la atención que con elementos tan comunes como la tierra, el agua, el aire (para el secado) y el fuego (para la cocción) el hombre logró fabricar un material de construcción que, con muy pocas variantes tecnológicas, siguen manteniendo plena vigencia y demanda hasta nuestros días. (Bianucci, 2009).

### **5.2.2. Definiciones**

La Norma Técnica Peruana 331.017, define el ladrillo, como la unidad de albañilería fabricada de arcilla moldeada, extruida o prensada en forma de prisma rectangular y quemada o cocida en un horno. (Norma Técnica Peruana, 2015).

Gallegos (2005); Hendry, Sinha y Davies (1997) definen al ladrillo como el componente básico para la construcción de la albañilería y la construcción.

Schneider y Dickey (1980), Marotta (2005) y Somayaji (2001) lo definen como una pequeña unidad de arcilla quemada para albañilería, de forma rectangular.

La Norma Técnica Peruana 331.017 (2003) denomina al ladrillo como la unidad de albañilería fabricada con arcilla, esquisto arcilloso, o sustancias terrosas similares de ocurrencia natural, conformada

mediante moldeo, prensado o extrusión y sometida a un tratamiento con calor a temperaturas elevadas (quema).

Los ladrillos son pequeñas piezas cerámicas en forma de paralelepípedo, formadas por tierras arcillosas, moldeadas, comprimidas y sometidas a una cocción. Pueden utilizarse en toda clase de construcciones por ser su forma regular y fácil su manejo (Moreno, 1981).

### 5.2.3. Tipos de Ladrillos

La Norma Técnica E.070 de Albañilería, clasifica los siguientes tipos de ladrillos:

1. Sólido Artesanal \*
2. Sólido Industrial
3. Alveolar
4. Hueca
5. Tubular

Hay muchos tipos de ladrillos: de arcilla, de concreto, silico-calcáreos, etc. Los más usados en una casa son los de arcilla y los hay tanto para muros como para techos. (ACEROS AREQUIPA , s.f.).

Los diversos tipos de ladrillos que se utilizan en la construcción dependen de la finalidad y las necesidades de la obra, en este caso vemos los tipos más comunes.

(Villafuerte Quispe, 2011), los clasifica en su tesis, de esta forma:

- **Ladrillo Perforado:** que son todos aquéllos que tienen perforaciones en la cara de asiento que ocupen más del 10% de la superficie de la misma.
- **Ladrillo macizo:** aquéllos con menos de un 10% de perforaciones en la cara de asiento.

- **Ladrillo tejar o manual:** con apariencia tosca y caras rugosas
- **Ladrillo aplantillado:** que tiene un perfil curvo, de forma que al colocar una hilada de ladrillo, forma una moldura corrida.
- **Ladrillo hueco (tubular):** con perforaciones en su largo o ancho (no en la cara de asiento), que reducen el volumen de material empleado, se usan en tabiquería.
- **Ladrillo caravista:** que se utilizan en exteriores con un acabado especial.
- **Ladrillo refractario:** se coloca en lugares donde debe soportar gran cantidad de calor, como hornos y chimeneas.

#### 5.2.4. Propiedades de los ladrillos

El ladrillo, como ente de construcción, debe cumplir las funciones como elemento de mampostería, estructural y decorativo, tanto de fachadas como interiores. (Norma Técnica E.070. Albañilería, 2006).

Las propiedades principales de las unidades de albañilería deben entenderse en su relación con el producto terminado, que es la albañilería.

Se pueden dividir en dos categorías mayores, como se observa en las siguientes tablas.

*Tabla N° 1. Propiedades físicas relacionadas a la estética del material (1)*

<b>1. Propiedades físicas relacionadas a la estética del material</b>	
<b>Color:</b>	<b>Textura:</b>
Depende de su composición química de la materia prima y de la intensidad del quemado. De todos los óxidos comúnmente encontrados en las arcillas, el hierro tiene el mayor efecto sobre el color.	Es el efecto en la superficie o la apariencia que presenta la unidad como resultado de la forma de elaboración (Somayaji, 2001).

Fuente: (Arquíñigo Trujillo W. N., 2011). Cuadro elaborado por los tesisistas, 2018.

**Tabla N° 2. Propiedades ingenieriles (2)**

<b>2. Propiedades ingenieriles:</b>	
<b>a. Relacionadas a la Resistencia estructural:</b>	
Resistencia a la compresión: Propiedad mecánica que le permite al ladrillo soportar a la compresión.	<p>-Variabilidad dimensional con relación a la unidad nominal, o mejor con relación a la unidad promedio y, principalmente, la variabilidad de la altura de la unidad.</p> <p>-Alabeos, medidos como concavidades o convexidades en las superficies de asiento.</p> <p>-Succión o velocidad inicial de absorción en la cara de asiento.</p>
<b>b. Relacionadas con la durabilidad:</b>	
<p>-Absorción: Propiedad física que hace referencia a la capacidad de retener una sustancia (agua) en estado líquido.</p> <p>- Resistencia a la congelación: Capacidad de los ladrillos de soportar bajas temperaturas sin perder sus propiedades ni sufrir fracturas.</p> <p>- Resistencia al fuego: Propiedad física de los ladrillos que consiste en soportar altas temperaturas sin sufrir daños.</p> <p>- Aislamiento térmico: Propiedad física que no permite la transferencia de calor, ya que tiene una baja conductividad térmica.</p>	

Fuente: (Barranzuela Lescano ,2014). Cuadro elaborado por los tesisistas, 2018.

### 5.2.5. Clasificación de los ladrillos

- De acuerdo a sus propiedades, el Reglamento Nacional de Edificaciones, clasifica al ladrillo en cinco tipos:

**Tabla N° 3. Clasificación de los ladrillos según el Reglamento Nacional de Edificaciones, -RNE.**

Tipo	Descripción
Tipo I:	Resistencia y durabilidad muy bajas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio con exigencias mínimas.
Tipo II	Resistencia y durabilidad bajas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicios moderadas.
Tipo III	Resistencia y durabilidad media. Apto para construcciones de albañilería de uso general.
Tipo IV	Resistencia y durabilidad altas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio rigurosas.
Tipo V	Resistencia y durabilidad muy altas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio particularmente rigurosas.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE. Cuadro elaborado por los tesisistas, 2018.

- La Norma Técnica Peruana 331.017 (2003), clasifica a los ladrillos de arcilla, en cuatro tipos, tal como sigue:

**Tabla N° 4. . Clasificación de los ladrillos según La Norma Técnica Peruana 331.017 (2003).**

Tipo	Descripción
------	-------------

Tipo 21	Para uso donde se requiera alta resistencia a la compresión y resistencia a la penetración de la humedad y a la acción severa del frío.
Tipo 17	Para uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión y resistencia a la acción del frío y a la penetración de la humedad.
Tipo 14	Para uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión.
Tipo 10	Para uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión.

Fuente: La Norma Técnica Peruana 331.017 (2003). Cuadro elaborado por los tesisistas, 2018.

La Norma Técnica E.070 de Albañilería, presenta la clasificación para fines estructurales, para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería tendrán las características indicadas en la tabla.

**Tabla N° 5. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales. NTP. E.070.**

TABLA 1 CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN $f_h$ mínimo en MPa (Kg/cm <sup>2</sup> ) sobre área bruta
	Hasta 100mm	Hasta 150 mm	Más de 150mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	±5	±4	±3	66	9,3 (95)
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12,7 (120)
Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
Bloque P <sup>(1)</sup>	±4	±3	±2	4	4,9 (50)

Bloque NP <sup>(2)</sup>	±7	±6	±4	8	2,0 (20)
--------------------------	----	----	----	---	----------

Fuente: (Norma Técnica E.070. Albañilería, 2006)

- (1) Bloque usado en la construcción de muros portantes  
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

**Tabla N° 6. Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales**

TABLA 1 LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONO SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
<b>Sólido Artesanal *</b>	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
<b>Sólido Industrial</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Alveolar</b>	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
<b>Hueca</b>	No	No	Sí
<b>Tubular</b>	No	No	Sí, hasta 2 pisos

\*Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por un ingeniero civil.

## 6. Hipótesis

### 6.1. Hipótesis General: (H<sub>0</sub>)

Las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos se incrementan.

## 7. Variables, Indicadores e Índices

### 7.1. Variable Independiente: (X<sub>1</sub>)



$X_1$ = Propiedades físicas

**7.2. Variable Dependiente: ( $Y_1$ )**

$Y_1$ = Propiedades mecánicas

**7.3. Definición conceptual y operacional de las variables**

**7.3.1. Definición conceptual de las variables**

TIPO DE VARIABLE	VARIBALE	COCEPTO
<b>Variable Independiente: (<math>X_1</math>)</b>	Propiedades físicas	Característica propia de un material que puede ser estudiada usando los sentidos o algún instrumento específico de medida.
<b>Variable Dependiente: (<math>Y_1</math>)</b>	Propiedades mecánicas	Comportamiento de un material bajo fuerzas aplicadas

Fuente: Elaboración propia de los autores, (2019)

**7.3.2. Operacionalización de variables**

Variables	Indicadores	Índices
<b>Variable Independiente: (<math>X_1</math>)</b> $X_1$ = Propiedades físicas	Variación Dimensional	%
	Alabeo	mm
	Absorción	%

<b>Variable Dependiente: (Y1 )</b>  Y <sub>1</sub> = Propiedades mecánicas	Resistencia a la Compresión	kg/cm <sup>2</sup>
---	--------------------------------	--------------------

Fuente: Elaboración propia de los autores.

## 8. Materiales y Métodos (Flexible de acuerdo al tipo de estudio a realizar).

### 8.1 Tipo y Diseño de Investigación

#### 8.1.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación es Descriptivo, porque se describirán las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos, además el contexto a lo largo de la elaboración del informe final de tesis, mediante el desarrollo y análisis de la muestra.

#### 8.1.2 Diseño de Investigación

##### Diseños transeccionales descriptivos.

Esquema:



Donde:

M: Muestra con quien o en quien se va realizar el estudio

O: Observación a la variable. Información relevante o de interés de la muestra.

Pasos:

1. Realizar la observación a la variable (recojo de información sobre el objeto de estudio).

2. Procesar o sistematizar la información o datos
3. Clasificar la información o datos, organizándolos en cuadros o tablas y representarlos en gráficos.
4. Analizar e interpretar la información o datos.

Este diseño se emplea para recoger información contemporánea con respecto a una situación previamente determinada (objeto de estudio) para tomar una decisión.

## **8.2 Población y Muestra**

### **8.2.1 Población**

Ladrillos de Iquitos

### **8.2.2 Muestra**

La muestra está clasificada por 100 unidades de ladrillo.

## **8.3 Técnicas, Instrumentos y Procedimiento de Recolección de Datos.**

### **8.3.1 Técnicas de Recolección de Datos**

- ✓ **Encuesta:** Esta técnica se utilizará para obtener datos de fuente primaria.
- ✓ **Análisis documental:** Se utilizará para recolectar datos de fuentes secundarias sobre las variables de interés (Libros, boletines, revistas, folletos, y periódicos). El instrumento a utilizar será la ficha de registro de datos.
- ✓ **Observación no experimental:** Se utilizará para

profundizar en el conocimiento del comportamiento de exploración, en este caso, para conocer las propiedades del ladrillo de arcilla, fabricado en Iquitos, debido a que en la ciudad fabrican ladrillos de diferentes calidades y ninguna cuenta con el estudio respectivo para conocer sus propiedades, existiendo una insatisfacción en el diseño, y una necesidad de conocerla. El instrumento a utilizar es la guía de observación o de campo.

- ✓ **Observación experimental:** Se utilizará para la elaboración de datos en condiciones relativamente controladas por el los investigadores, particularmente porque éste puede manipular las variables  $X_1$  y  $X_2$ . El instrumento a utilizar será la hoja o ficha de registro de datos.

### **8.3.2 Instrumentos de Recolección de datos**

- ✓ **Cuestionarios:** Ellos tendrán en su contenido, las preguntas destinadas a recoger, procesar y analizar información sobre las muestras.
- ✓ **Guía de observación o de campo. Lista de cotejo.**
- ✓ **Ficha de registro de datos.**

### **8.3.3 Procedimientos de Recolección de Datos**

## **8.4 Procesamiento de datos y análisis estadísticos**

La información obtenida, será procesada de forma computarizada, sistemática y tecnológica, utilizando los siguientes programas:

- **WORD:** Para el procesamiento de textos y para la elaboración de documentos, programa con el cual se realizará la redacción del

proyecto.

- EXCEL: para realizar algunos cuadros y base de datos de la información recopilada para la tesis, algunos presupuestos de costos y presupuesto necesario para el proyecto.
- PPT: para la presentación final y defensa del proyecto.

## 9 Aspecto administrativo

### 9.1. Cronograma

"DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL LADRILLO DE ARCILLA FABRICADOS EN LA CIUDAD DE IQUITOS-2020"								
Descripción	Duración							
	2019	2020						
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Actividad I- Revisión bibliográfica e inicio de plan de tesis								
Plan de tesis	X							
Matriz de consistencia	X							
Primer objetivo: Desarrollo del plan de tesis		X						
Segundo objetivo: Presentación plan de tesis			X	X	X	X	X	
Sustentación								X

## 9.2. Presupuesto

Partida	Descripción	Total(S/)
<b>1.</b>	<b>Viáticos y Asignaciones</b>	<b>600.00</b>
1.1	Movilidad local y racionamiento	600.00
<b>2.</b>	<b>Alimento para personas</b>	<b>500.00</b>
2.1.	Gastos de alimentación en reuniones de trabajo	500.00
<b>3.</b>	<b>Bienes de Consumo</b>	<b>4937.00</b>
<b>3.1</b>	<b>Materiales de campo</b>	<b>930.00</b>
	Wincha	20.00
	Cuaderno de campo	10.00
	Arcilla	300.00
	Otros	600.00
<b>3.2</b>	<b>Materiales de escritorio e impresiones</b>	<b>680.00</b>
	6 millares de papel bond para impresión de tesis	180.00
	Tinta de impresión (negro y color)	300.00
	Impresión de mapas y planos	200.00
<b>3.3</b>	<b>Materiales de encuesta</b>	<b>287.00</b>
	½ millar de papel bond	15.00
	2 docenas de lapiceros	20.00
	2 docenas de lápices	20.00
	1 caja de marcadores indelebles	8.00
	1 caja de resaltadores	24.00
	Material gráfico y de procesamiento de datos.	200.00
<b>3.4</b>	<b>Equipamiento y material duradero</b>	<b>1,240.00</b>
	1 cámara fotográfica	800.00
	2 chalecos	100.00
	2 manga largas	150.00
	2 pantalones de campo	100.00
	2 gorras	30.00
	1 botiquín de primeros auxilios	60.00
<b>4</b>	<b>Pasajes Gastos de Transportes</b>	<b>500.00</b>
	Pasajes terrestres	300.00
	Traslado de ladrillo Yuri maguas- Tarapoto	200.00
<b>5</b>	<b>Gastos Administrativos</b>	<b>700.00</b>
	Solicitudes	200.00
	Documentos varios	500.00
<b>6</b>	<b>Otros Servicios de Terceros</b>	<b>600.00</b>
	Fotocopias	300.00
	Fotos	300.00
<b>Sub Total</b>		<b>6037.00</b>
<b>Gestión de proyecto 3%</b>		<b>181.00</b>
<b>Total</b>		<b>6218.00</b>

### **III. CONCLUSIONES**

Al desarrollar el presente trabajo, se quiso ampliar el campo de visión sobre los distintos conceptos: propiedades físicas y mecánicas de ladrillos de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos. Hemos, por ejemplo, revisado los distintos enfoques a nivel internacional y nacional al respecto, que respaldan el objeto de estudio.

En Iquitos, existe la problemática referente a la gran cantidad de venta de ladrillos no estandarizados, los mismos que en ocasiones tienen una resistencia mínima a lo esperado por el consumidor, desatando un mercado con irregularidad con respecto a este producto necesario que es parte de la construcción que se desarrolla en la región, en este sentido para insertarse en la problemática se llevó a cabo, proponer este proyecto.

El tipo de investigación es Descriptivo, porque se describirán las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos, además el contexto a lo largo de la elaboración del informe final de tesis, mediante el desarrollo y análisis de la muestra.

#### **IV. RECOMENDACIONES**

Dentro de un proyecto de investigación como la que llevamos a cabo, siempre se desea que haya una mejora continua del mismo; por lo tanto se recomienda a futuros estudiantes que tengan interés en el proyecto, y aún más recomendable sería la implementación de estudios similares en la ciudad de Iquitos, que nos permita conocer las propiedades de los ladrillos creados y hacer comparaciones a nuestro futuro resultado.

Otra recomendación sería incursionar este tipo de estudio con diferente metodología a la ya adoptada por nuestra investigación.



## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

"Ley de Recursos Hídricos" (Enero de 2010).

1. Arquíñigo Trujillo, W. N. (2011). *Propuesta para mejorar la calidad estructural de los ladrillos artesanales de arcilla cocida en huánuco*. Tesis para optar el grado de Magíster en Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, Lima.
2. Autoridad Nacional del Agua - ANA. (30 de 12 de 2015). "Diagnóstico sobre caudales ecológicos en el Perú -Primera Fase". 99.
3. Barranzuela Lescano, J. (2014). *Proceso Productivo de los Ladrillos de Arcilla Producidos en la Región Piura*. Universidad de Piura. Piura: Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.
4. Bautista de los Santos, Q. (Mayo - Junio de 2014). "Determinación de caudales ambientales en la cuenca del río Yuna, República Dominicana". *Tecnología y Ciencias del Agua*, V(3), 33-40.
5. Casanova O, J., & Figueroa C, A. (Enero - Junio de 2015). "Determinación del caudal ambiental y su relación con variables indicadoras de calidad del recurso hídrico". *Luna Azul*(40), 5-24.
6. De Vicuña Redondo, B., Amor Morales, A., & Escudero Berian, A. (1983). "El río: aspectos limnológicos". *TEMAS DE DIVULGACIÓN*, 9-53.
7. Fernández Yuste, J. (2003). "La recuperación de ríos en entornos urbanos: el caso del Río Zadorra en Vitoria-Gasteiz". *HIRI EKOLOGIAREN GELA*, 1-9.
8. González Villela, R., Sánchez Chávez, J., Bravo Inclán, L., & Mijangos Carro, M. (Septiembre 2017- Marzo 2018 de 2018). El caudal ambiental en el manejo integrado de las cuencas: Caso de estudio (Río Verde, Oaxaca, México). *Aqua - LAC*, X(1), 1-14.
9. ICID - International Commission on Irrigation & Drainage. (s.f.). "Los Caudales Ecológicos son Esenciales para la Salud de los Ecosistemas de Agua Dulce y el Bienestar". *10º Simposio Internacional de Ríos y Conferencia Internacional de Caudales Ecológicos*, (pág. 2). Brisbane, Australia. Obtenido de [https://icid.org/brisbane\\_decl\\_sp.pdf](https://icid.org/brisbane_decl_sp.pdf)
10. IIAP & PROYECTO NANAY. (Enero de 2003). PROPUESTA DE ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA DE LA CUENCA DEL RIO NANAY - VOL II - MEDIO FISICO. (I. -I. Colaborador: SEDALORETO, Ed.) *IIAP*.
11. IIAP- Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana . (2009). "Diagnóstico y marco estratégico para la gestión integrada de la cuenca del río Nanay, Loreto". *Foro Peruano para el Agua*. Iquitos, Loreto. : Colaborador: Pontificia Universidad Católica del Perú.
12. Ministerio del Medio Ambiente. (2007). Reglamento de la Planificación Hidrológica,1 Artículo 3º del Real Decreto 907/2007. España.
13. Pozo, J., & Elosegi, A. (Abril de 2009). "El marco físico: La Cuenca". *Fundación BBVA*.

14. Rodríguez Torres, S. (2012). *“Caracterización ambiental y determinación de caudal ecológico en la cuenca del Río Verde, Oaxaca”*. Universidad Nacional Autónoma de México , Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería . Jiutepec, México: Facultad de ingeniería, Campus Morelos.
15. Toledo , S., & Muñoz, E. (Octubre de 2018). “Determinación de un régimen de caudal ambiental para el río Ñuble considerando actividades recreacionales y requerimientos de hábitat de peces”. (D. d. Civil, Ed.) *Obras y Proyectos*(24), 71-81.
16. UICN-La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (15 de Noviembre de 2012). "Caudales Ambientales". *Programa de Agua - UICN Sur*.
17. UNESCO. (s.f.). "Caudales Ambientales (E-Flows): Implicancias políticas y arreglos institucionales en la nueva ley de recursos hídricos". En M. Lucen (Ed.). UNESCO-IHE-DGAAM.
18. WACTSHEET - WWF. (Octubre de 2010). "Caudal ecológico: Salud al ambiente, agua para la gente". (F. G. I.A.P., Ed.) *WACTSHEET - WWF*.



**VI. ANEXOS**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>METODOLOGIA</b>
<p>Problema General</p> <p><b>¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos?</b></p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>Las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos se incrementan.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>(X)</p> <p>Propiedades físicas</p> <p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>(Y)</p> <p>Propiedades mecánicas</p>	<p>Variación Dimensional</p> <p>Alabeo</p> <p>Absorción</p> <p>Resistencia a la compresión</p>	<p><b>Tipo De Investigación:</b></p> <p>Descriptivo</p> <p><b>Diseño De Investigación:</b></p> <p>Transeccional descriptivo</p> <p><b>Población:</b> constituida por ladrillos de Yurimaguas</p> <p>Muestra: 100 unidades de ladrillos</p> <p><b>Técnica:</b></p> <p>Encuesta</p> <p>Análisis documental</p> <p>Observación experimental y no experimental</p>
<p><b>Problema Específicos:</b></p> <p>1. <b>¿Cómo son las propiedades físicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos?</b></p> <p>2. <b>¿Cómo son las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos?</b></p>	<p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las propiedades físicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos</li> <li>Determinar las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla fabricados en la ciudad de Iquitos.</li> </ul>				

SECRETARÍA  
GENERAL



"Año de la Universalización de la Salud"

## FORMULARIO ÚNICO DE TRÁMITE

Resolución No. 142-2020-CD-UCP

**SUMILLA:** SOLICITO APROBACIÓN DE TRABAJO  
DE INVESTIGACIÓN

SEÑORES : **Universidad Científica del Perú**  
NOMBRES Y APELLIDOS: **SEGUNDO RAUL TORRES OCMIN**  
PROGRAMA ACADÉMICO: **INGENIERIA CIVIL**  
DNI Y/O DOC. EXTRANJERÍA: **45214209**  
NUMERO DE CELULAR : **938493528**  
CORREO ELECTRÓNICO: **storresocmin@gmail.com**

De mi consideración:

Para fines académicos, solicito la aprobación del TRABAJO DE INVESTIGACION:  
"DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL  
LADRILLO DE ARCILLA FABRICADOS EN LA CIUDAD DE IQUITOS –2020". Con  
el objetivo de poder tramitar el grado de bachiller.

Sin otro particular me despido, esperando su pronta respuesta.

\* **NOTA:** Este formulario será entregado de manera virtual (PDF) al correo electrónico: [secretaria@ucp.edu.pe](mailto:secretaria@ucp.edu.pe) y adjuntará escaneado (PDF) los requisitos de cada uno de los trámites y el voucher de pago del derecho que corresponda a la solicitud conforme la Guía Única de Procedimientos Administrativos en la cuenta bancaria del BIVA No. 001109010200666300 (Transferencias mismo banco) o por transferencia interbancaria (transferencias desde otra banca) a la cuenta del BIVA No. 001-301-000300666300-00 (a nombre de la Universidad Científica del Perú – UCP).

Contáctanos:

Iquitos – Perú  
[secretaria@ucp.edu.pe](mailto:secretaria@ucp.edu.pe)  
Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

Ríal Tarapoto – Perú  
[mbardales@ucp.edu.pe](mailto:mbardales@ucp.edu.pe)  
Leoncio Prado 1070 / Martínez de Compagnon 933

Universidad Científica del Perú  
[www.ucp.edu.pe](http://www.ucp.edu.pe)



VISTO BUENO DEL ASESOR

Yo **ARTURO SECLÉN MEDINA**

de profesión LIC. EN FÍSICA, identificado con DNI N° 40845983 con domicilio en NANAY 611, teléfono celular N° 992350395, por medio de la presente, en mi calidad de ASESOR, doy conformidad para que el (la) alumno (a) : **TORRES OCMÍN, SEGUNDO RAUL** del Programa Académico de INGENIERÍA CIVIL , presente su Anteproyecto de Tesis denominado **“DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL LADRILLO DE ARCILLA FABRICADOS EN LA CIUDAD DE IQUITOS-2020”** a la Facultad de Ciencias e Ingeniería, solicitando la designación de Jurado Evaluador.

Iquitos, 11 de noviembre del 2020

ARTURO SECLÉN MEDINA  
DNI: 40845983  
Asesor del Anteproyecto de Tesis