

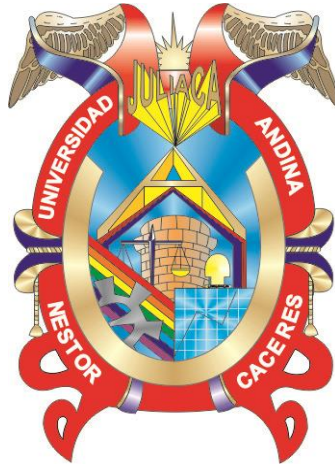


**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE  
LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS  
PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS  
EN LA CIUDAD DE JULIACA**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**JULIACA - PERÚ**

**2024**



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO CIVIL**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:

  
Dr. EFRAÍN PARILLO SOSA

PRIMER MIEMBRO

:

  
Dr. ARNALDO YANA TORRES

SEGUNDO MIEMBRO

:

  
Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

ASESOR DE TESIS

:

  
Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P17

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1767-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 13 de diciembre del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024- 18592 presentado por el (la) Bachiller: **HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bach. **HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.** - **APROBAR**, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- \* **Presidente** : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
- \* **1er Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES
- \* **2do Miembro** : Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

**ARTICULO SEGUNDO.** - **RECONOCER** como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr.. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**.

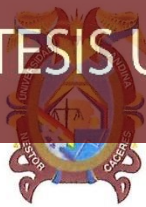
**ARTICULO TERCERO.** - **APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- \* **FECHA** : Jueves 19 de diciembre del 2024
- \* **HORA** : 10:00 horas
- \* **LUGAR** : Aula 306 - FICP

**ARTÍCULO CUARTO.** - **DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURASDr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Efraín Parillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.  
Archivo  
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1539-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 21 de noviembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 16491 por el señor (a): HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO quien solicita REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis), el PROVEIDO - N° 1357 - 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS) formato N° 272 - 2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Dr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 272 - 2024 aprobando el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA, Correspondiente a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS), para la REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN, presentado por el señor (a): HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA correspondiente a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como ASESOR DE INVESTIGACIÓN al (a) la), Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA DECANO CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS DIRECTOR Dr. Efraim Parillo Sosa DIRECTOR UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc. Archivo interesado (a)



“NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ”

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 154-2023-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca29 de diciembre del 2023

**VISTO:** El expediente N° 2023-CU-18462, presentado por el señor (a) **HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el PROVEIDO - N° 321-2023-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 051 - 2023 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) estudiante: **HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 051-2023 **aprobando** la propuesta de investigación titulado: **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el o (la) Bachiller: **HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

De **MILTHON QUISPE HUANCA**  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

De **Dr. Eirain Payillo Sosa**  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo 2023  
Interesado (a)



# 14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Fuentes principales

- 12% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



### Metadatos complementarios



<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	
EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71654348
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0008-3062-9914">https://orcid.org/0009-0008-3062-9914</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02371550
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0005-6613-6925">https://orcid.org/0009-0005-6613-6925</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659



<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú  Departamento: Puno  Provincia: San Román  Distrito: Juliaca</p> <p>Coordenadas:  Latitud: -15.4538616  Longitud: -70.5992276  <a href="https://maps.app.goo.gl/Fc5v3N5BfKfu3CkS8">https://maps.app.goo.gl/Fc5v3N5BfKfu3CkS8</a></p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Diciembre 2023 – Diciembre 2024
URL de disciplinas OCDE <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04</a>	<p><b>Ingeniería Civil</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00</a></p> <p><b>Ingeniería de la construcción</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</a></p>

UNIVERSIDAD ANDRÉS BASTO CACERES Y ELASQUEZ  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS

  
**Dr. Efrain Pajillo Sosa**  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUSCO  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN  
JULIACA - ZOLIDOR



**DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD**

Yo HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO, identificado con DNI  
Nro. 71654348, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada:

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE  
LAORILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES  
FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

Asesorado por: DR. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.


Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 04 de AGOSTO del 20 25

  
Firma del Asesor

  
Firma del Estudiante

  
Huella



## DEDICATORIA

Dicho proyecto de tesis va dedicado a mis queridos progenitores y hermanos, por confiar en mí, agradezco ser una parte de vuestro linaje, así también ser un ejemplo y orgullo. A mi esposo que desde siempre estuvo ahí conmigo para brindarme el soporte, amor e inspiración para nunca dejar de lado mis metas profesionales siendo él fuente de coraje, motivación y admiración. A mis dos princesas Malía y Katharina que para ellas y por ellas soy la mujer que aprende y mejora cada día, siendo mi pilar en vuestras metas y más grandes sueños. Aprecio profundamente la valiosa orientación y los conocimientos proporcionados por mis profesores y mentores.

A todos aquellos que han aportado de alguna manera a este trabajo, su influencia no ha pasado desapercibida. Que este esfuerzo refleje mi profunda gratitud hacia quienes han sido parte crucial en este recorrido.



## AGRADECIMIENTO

Manifiesto con humildad mi total gratitud hacia Dios por la bendición de pertenecer a esta institución educativa, la cual considero mi hogar de enseñanza. De tal manera, agradezco a esta comunidad universitaria por su cálida bienvenida y apoyo continuo.

A mis mentores y asesores, por su paciencia, orientación y guía constante a lo largo de este arduo proceso. Sus recomendaciones, observaciones y sugerencias han sido clave para dar estructura y enriquecer este proyecto. Finalmente, agradezco a mi entorno familiar por su amor pleno, tolerancia y respaldo continuo a lo largo de todo este proceso. Su aliento continuo y sacrificio me permitieron concentrarme plenamente en este proyecto. Sin su ayuda, este logro no habría sido posible.



## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>CAPITULO I ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>1</b>
1.1.    Fundamentación del problema.....	1
1.2.    Planteamiento del problema .....	2
1.2.1.    Problema general .....	2
1.2.2.    Problemas específicos.....	2
1.3.    Objetivos de la investigación.....	2
1.3.1.    Objetivo general.....	2
1.3.2.    Objetivos específicos.....	2
1.4.    Justificaciones del estudio .....	2
1.4.1.    Justificación técnica.....	3
1.4.2.    Justificación económica .....	3
1.4.3.    Justificación social .....	3



1.4.4.	Justificación ambiental.....	4
1.5.	Hipótesis .....	4
1.5.1.	Hipótesis general .....	4
1.5.2.	Hipótesis específica .....	4
1.5.3.	Operacionalización de variables .....	5
<b>CAPITULO II MARCO TEÓRICO .....</b>		<b>6</b>
2.1.	Antecedentes .....	6
2.1.1.	Internacionales .....	6
2.1.2.	Nacionales .....	8
2.1.3.	Locales .....	10
2.2.	Marco teórico .....	11
2.2.1.	Definición de albañilería.....	11
<b>CAPITULO III METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>		<b>30</b>
3.1.	Tipo y Nivel de investigación.....	30
3.1.1.	Tipo de la investigación .....	30
3.1.2.	Nivel de la investigación .....	30
3.2.	Enfoque de la investigación .....	31
3.3.	Diseño de la investigación .....	31
3.4.	Descripción del área de estudio de la investigación .....	32
3.4.1.	Ubicación .....	32
3.5.	Población y muestra .....	35



3.5.1.	Población .....	35
3.5.2.	Muestra .....	35
3.6.	Técnicas, fuentes e instrumentos de investigación para la recopilación de datos	35
3.7.	Consideraciones éticas .....	37
3.8.	Plan para la recopilación y el procesamiento de datos .....	37
3.9.	Tabulación y evaluación de datos .....	38
3.9.1.	Instrumentos de recopilación de datos .....	39
3.9.2.	Instrumentos de laboratorio .....	39
3.9.3.	Pruebas en elementos de albañilería de ladrillo .....	40
3.9.4.	Ensayo de Variabilidad Dimensional .....	41
<b>CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>		<b>48</b>
4.1.	Resultados .....	48
4.1.1.	A nivel de la variable X/I. Diferentes marcas de ladrillo .....	48
4.1.2.	A nivel de la variable Y/I. Propiedades mecánicas y físicas del ladrillo	53
4.2.	Discusión .....	67
4.2.1.	Ensayo de variación dimensional .....	67
4.2.2.	Ensayo de alabeo .....	68
4.2.3.	Ensayo de absorción .....	68
4.2.4.	Ensayo de resistencia a la compresión.....	69
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>70</b>



<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>77</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Reestructuración de variables.....	5
<b>Tabla 2.</b> Clase de mampostería con fines estructurales .....	18
<b>Tabla 3.</b> Restricción la utilización en unidades de albañilería.....	19
<b>Tabla 4.</b> Restricciones en la aplicación de unidades con fines estructurales.....	20
<b>Tabla 5.</b> Resistencias características en la albañilería .....	20
<b>Tabla 6.</b> Localización en coordenadas geográficas .....	32
<b>Tabla 7.</b> Elevación de las localidades .....	32
<b>Tabla 8.</b> Muestras por cada ensayo.....	35
<b>Tabla 9.</b> Técnicas e instrumentos de toma de datos .....	36
<b>Tabla 10.</b> Técnicas de recopilación de datos variación dimensional. ....	43
<b>Tabla 11.</b> Técnicas e instrumentos de recopilación de datos para alaveo.....	44
<b>Tabla 12.</b> Promedio final de alaveo.....	45
<b>Tabla 13.</b> Medida en elementos para porcentaje de absorción. ....	46
<b>Tabla 14.</b> Medida en elementos para compresión. ....	47
<b>Tabla 15.</b> Dimensiones del elemento de acuerdo al proveedor (LADRILLERA DIAMANTE) .....	53
<b>Tabla 16.</b> Variación dimensional de (LADRILLERA DIAMANTE) .....	53
<b>Tabla 17.</b> Medidas del elemento según el proveedor (LADRILLERA CAATEC).....	54
<b>Tabla 18.</b> Variación dimensional de (LADRILLERA CAATEC) .....	54
<b>Tabla 19.</b> Medidas del elemento según el proveedor (LADRILLERA MAXX) .....	55
<b>Tabla 20.</b> Variación dimensional (LADRILLERA MAXX).....	55
<b>Tabla 21.</b> Medidas del elemento de acuerdo con el proveedor (LADRILLERA INCERPATZI).....	56
<b>Tabla 22.</b> Variación dimensional en (LADRILLERA INCERPATZI) .....	56



**Tabla 23.** Reseña de la variación dimensional promedio para cada ladrillera ..... 57

**Tabla 24.** Ensayo de Alabeo en (LADRILLERA DIAMANTE) ..... 58

**Tabla 25.** Ensayo de Alabeo (LADRILLERA CAATEC) ..... 58

**Tabla 26.** Ensayo de Alabeo (LADRILLERA MAXX) ..... 59

**Tabla 27.** Ensayo de Alabeo (LADRILLERA INCERPATZI) ..... 59

**Tabla 28.** Reseña del Alabeo promedio para cada fabricante de ladrillo ..... 60

**Tabla 29.** Prueba de Absorción de la (LADRILLERA DIAMANTE) ..... 61

**Tabla 30.** Prueba de Absorción (LADRILLERA CAATEC)..... 61

**Tabla 31.** Prueba de Absorción (LADRILLERA MAXX) ..... 62

**Tabla 32.** Prueba de Absorción de (LADRILLERA INCERPATZI) ..... 62

**Tabla 33.** Resumen de porcentaje de Absorción ..... 63

**Tabla 34.** Prueba de resistencia a la compresión (LADRILLERA DIAMANTE) ..... 64

**Tabla 35.** Prueba de resistencia a la compresión (LADRILLERA CAATEC) ..... 64

**Tabla 36.** Prueba para medir la resistencia a la compresión (LADRILLERA MAXX)65

**Tabla 37.** Prueba de la resistencia a la compresión (LADRILLERA INCERPATZI) . 65

**Tabla 38.** Reseña del Alabeo promedio para cada fábrica de ladrillo ..... 66

**Tabla 39.** Consolidado de (Ensayo de variación dimensional) entre las cuatro fábricas de ladrillos ..... 67

**Tabla 40.** Consolidado del (Ensayo de alabeo )entre las cuatro fábricas de ladrillos ..... 68

**Tabla 41.** Consolidado de (Ensayo de absorción ) entre las cuatro fábricas de ladrillos ..... 68

**Tabla 42.** Consolidado de (Ensayo de resistencia a la compresión) entre las cuatro fábricas de ladrillos..... 69



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ladrillo manipulable con solo una mano. ....	11
<b>Figura 2.</b> Elemento de unidades de albañilería. ....	12
<b>Figura 3.</b> Muro portante en albañilería.....	13
<b>Figura 4.</b> Ladrillos de arcilla a un 40% de cobertura alveolar. ....	14
<b>Figura 5.</b> Elemento en albañilería hueca .....	15
<b>Figura 6.</b> Elementos solidos en albañilería.....	15
<b>Figura 7.</b> Elementos en albañilería tubular. ....	16
<b>Figura 8.</b> Unidad en albañilería apilable .....	17
<b>Figura 9.</b> Elaboración ladrillos industriales .....	18
<b>Figura 10.</b> Medición de altura de hilada.....	22
<b>Figura 11.</b> Estimación de alabeo .....	26
<b>Figura 12.</b> Muestra de resistencia a compresión .....	29
<b>Figura 13.</b> Mapa lugar donde se realizaron los ensayos. ....	33
<b>Figura 14.</b> Mapa del Perú.....	34
<b>Figura 15.</b> Mapa de Puno.....	34
<b>Figura 16.</b> Mapa de San Román .....	34
<b>Figura 17.</b> Muestras de (ladrillo King Kong 18 huecos) diferentes marcas.....	41
<b>Figura 18.</b> Selección de muestras de (ladrillo King Kong 18 huecos) diferentes marcas. ....	42
<b>Figura 19.</b> Selección de muestras de (ladrillo King Kong 18 huecos) para la prueba de variación dimensional.....	42
<b>Figura 20.</b> Ladrillera Diamante se encuentra ubicada en Variante de Uchumayo Km 4, Cerro Colorado 04001 .....	48



<b>Figura 21.</b> Ladrillera Caatec se encuentra ubicada cerca al Hopital Municipal de Viacha 2do nivel.....	49
<b>Figura 22.</b> Ladrillera Maxx se encuentra ubicada en Zona Aux. Parque Industrial Mz.G Lt.02 (Ex Fábrica Ladrillera J.Martorell) .....	49
<b>Figura 23.</b> Ladrillera Incerpatzi se encuentra ubicada en Zona Viacha La Paz.....	50
<b>Figura 24.</b> Ficha técnica de la Ladrillera Diamante .....	50
<b>Figura 25.</b> Ficha técnica de la Ladrillera Caatec .....	51
<b>Figura 26.</b> Ficha técnica de la Ladrillera Maxx .....	52
<b>Figura 27.</b> Ficha técnica de la Ladrillera Incerpatzi .....	52
<b>Figura 28.</b> Reseña de las variaciones dimensionales entre las cuatro ladrilleras....	57
<b>Figura 29.</b> Reseña de la prueba de alabeo entre los cuatro fabricantes de ladrillo .	60
<b>Figura 30.</b> Reseña del ensayo de alabeo entre las cuatro fábricas de ladrillo.....	63
<b>Figura 31.</b> Reseña del ensayo de resistencia a la compresión (que se presenta) entre las cuatro fábricas de ladrillos. ....	66



## RESUMEN

La investigación se centra en evaluar la comparación de diferentes marcas de (ladrillos King Kong 18 huecos) sobre sus propiedades físicas y mecánicas en la ciudad de Juliaca. Con un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y desarrollado bajo un diseño descriptivo no experimental, se analizaron aspectos como variación dimensional, alabeo, absorción y resistencia a la compresión, comparando los resultados con los requerimientos mínimos establecidos por el (R.N.E. E.070). El estudio inicia con una breve descripción de la situación en Juliaca, distrito de la provincia de San Román, Puno, justificando la importancia de mejorar la calidad de los materiales de construcción locales. Los ensayos realizados mostraron que Diamante presentó las mayores variaciones dimensionales, con incrementos de 1.76% en largo, 2.56% en ancho y 2.69% en altura, mientras que Caatec tuvo las menores variaciones, registrando 0.69% en largo, 1.68% en ancho y 0.33% en altura. En términos de resistencia a la compresión, Diamante obtuvo el valor más alto (152.35 kg/cm<sup>2</sup>), seguido por Caatec (133.63 kg/cm<sup>2</sup>), ambas clasificadas como tipo IV, mientras que Maxx presentó la resistencia más baja (118.39 kg/cm<sup>2</sup>), clasificada como tipo III. Los resultados evidencian diferencias significativas en calidad entre las marcas evaluadas. En conclusión, Caatec destacó por ofrecer ladrillos con las mejores características generales, siendo una opción adecuada para cumplir con las exigencias normativas y garantizar seguridad y funcionalidad en proyectos de construcción.

**Palabras claves:** Compresión, Alabeo, Absorción, Variación Dimensional, Comparar.



## ABSTRACT

This research focuses on evaluating the physical and mechanical properties of different brands of (King Kong 18-hole bricks) in the city of Juliaca. Using a quantitative, applied approach developed under a non-experimental descriptive design, aspects such as dimensional variation, warping, absorption, and compressive strength were analyzed, comparing the results with the minimum requirements established by the (R.N.E. E.070). The study begins with a brief description of the situation in Juliaca, a district in the province of San Román, Puno, justifying the importance of improving the quality of local construction materials. The tests showed that Diamante presented the greatest dimensional variations, with increases of 1.76% in length, 2.56% in width, and 2.69% in height, while Caatec had the smallest variations, registering 0.69% in length, 1.68% in width, and 0.33% in height. In terms of compressive strength, Diamante obtained the highest value (152.35 kg/cm<sup>2</sup>), followed by Caatec (133.63 kg/cm<sup>2</sup>), both classified as type IV, while Maxx presented the lowest resistance (118.39 kg/cm<sup>2</sup>), classified as type III. The results show significant differences in quality between the evaluated brands. In conclusion, Caatec stood out for offering bricks with the best overall characteristics, being a suitable option to comply with regulatory requirements and guarantee safety and functionality in construction projects.

**Keywords:** Compression, Warping, Absorption, Dimensional Variation, Compare.



## INTRODUCCIÓN

Dado que la albañilería confinada es el material más empleado en el distrito de Juliaca (San Roman), el mencionado estudio se plantea para aportar conocimientos y experimentos de laboratorio realizados con ladrillos huecos de diversas procedencias dentro de la región.

Referente a la albañilería en la región de Puno, provincia de San Román, distrito de Juliaca, se realiza principalmente con diversos elementos de albañilería hueca procedentes de ladrilleras, como Diamante®, Caatec®, Maxx® e Incerpatzi®, corresponsal a escasez de albañilería sólida en el mercado local. Por ello, las construcciones en la zona se realizan principalmente con estas unidades huecas. Sin embargo, existe poca información básica sobre la valoración del tipo estructural en albañilería, a pesar de su uso generalizado en la región. El diseño puede resultar aproximado o inexacto, generando problemas en futuras construcciones. El elemento de mampostería sólida se evalúa por su durabilidad y propiedades, determinadas por los materiales utilizados en su fabricación

Por último, se detallarán y compararán las distinciones dentro de los componentes de albañilería hechas por distintas fábricas de ladrillo en la región de Puno, aplicando el método de Diseño Completo. Se proporcionarán conclusiones y recomendaciones basadas en los hallazgos. Aunque el análisis es completo, es fundamental tener en cuenta el contexto regional, ya que cada fábrica posee características específicas que afectan la calidad de sus productos. Este enfoque permitirá una evaluación más precisa de las propiedades observadas.



## CAPITULO I

### ASPECTOS GENERALES

#### 1.1. Fundamentación del problema

En nuestro país contamos con cuatro áreas sísmicas distintas, por lo que es crucial que las edificaciones sean diseñadas con un enfoque en la resistencia ante sismos. Esto asegura que las conclusiones sean óptimas y se adapten a las necesidades específicas de cada zona.

En Juliaca, la elección adecuada de materiales de construcción es fundamental para asegurar la protección y resistencia en estructuras en un entorno sísmico y climático particularmente desafiante. Sin embargo, existe una falta de información actualizada y específica sobre las cualidades físicas y mecánicas de diversas marcas de (ladrillos King Kong 18 huecos) disponibles en el mercado local.

El proyecto tiene como finalidad principal elaborar una evaluación comparativa exhaustiva de cualidades físicas y mecánicas de diferentes marcas de (ladrillos King Kong 18 huecos) disponibles dentro del distrito de Juliaca. Esta evaluación se conducirá mediante pruebas de laboratorio y análisis detallados para establecer las diferencias significativas entre las marcas.

A través de esta evaluación comparativa, se espera generar datos confiables y útiles que puedan orientar el procedimiento de decisión en el ámbito de la construcción, elevando de este modo la protección y el estándar de durabilidad en Juliaca y sus alrededores.



## 1.2. Planteamiento del problema

### 1.2.1. Problema general

¿Cuál será el resultado de la comparación de diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos sobre sus propiedades físicas y mecánicas en la ciudad de Juliaca?

### 1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cómo será las propiedades físicas de las diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos?
2. ¿Cuál será la comparación de diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos en la resistencia a la compresión?
3. ¿Qué marca de ladrillo proporciona la unidad de albañilería que tendrá mejores resultados de calidad?

## 1.3. Objetivos de la investigación

### 1.3.1. Objetivo general

Evaluar la comparación de diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos sobre su propiedades físicas y mecánicas en la ciudad de Juliaca.

### 1.3.2. Objetivos específicos

1. Comparar las propiedades físicas de las diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos
2. Comparar las diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos en la resistencia a la compresión.
3. Definir que marca de ladrillo genera la unidad de albañilería que tendrá mejores niveles de calidad.

## 1.4. Justificaciones del estudio

La falta de conocimiento profundo y vigente de cualidades de los materiales de construcción disponibles en Juliaca dificulta del proceso de decisión por parte de arquitectos, ingenieros y constructores. Un análisis de contraste de cualidades físicas y mecánicas de



diferentes marcas de (ladrillos King Kong 18 huecos) proporcionaría datos fundamentales para escoger los materiales más adecuados conforme a las exigencias específicas de resistencia y durabilidad en la construcción de estructuras en esta región

### **1.4.1. Justificación técnica**

En una perspectiva ingenieril, se sustenta en la importancia de disponer con datos empíricos y comparativos que respalden la identificación de insumos de construcción en Juliaca, con el propósito de asegurar la protección, la calidad y la resistencia de estructuras en un entorno sísmico y climático desafiante. La evaluación comparativa propuesta proporcionaría una herramienta invaluable para mejorar las prácticas constructivas en la región, contribuyendo así a la evolución de infraestructuras más seguras y resistentes.

### **1.4.2. Justificación económica**

El estudio comparativo de (ladrillos King Kong 18 huecos) en Juliaca permite optimizar la selección de materiales, reduciendo costos a largo plazo y minimizando pérdidas por desperdicio. Además, mejora la eficiencia constructiva al facilitar decisiones informadas y eleva el valor de los proyectos al garantizar la durabilidad y resistencia adecuadas, lo que resulta en un retorno económico favorable a lo largo del ciclo de vida de las estructuras construidas.

### **1.4.3. Justificación social**

Dada la evaluación comparativa de (ladrillos King Kong 18 huecos) en Juliaca no solo beneficia a colegas del sector construcción, sino también a la comunidad en conjunto al garantizar estructuras mucho más seguras y duraderas. Esto apoya a la protección integral de vidas y bienes frente a posibles desastres naturales, promoviendo un entorno habitable y seguro para los residentes. Además, al mejorar la calidad de la construcción, se fortalece la confianza en el sector y se fomenta el desarrollo socioeconómico local al generar empleo y oportunidades destinadas al financiamiento de proyectos de infraestructura.



#### **1.4.4. Justificación ambiental**

La evaluación comparativa de (ladrillos King Kong 18 huecos) en Juliaca promueve la selección de materiales más eficientes desde la perspectiva ecológica. Al tomar decisiones informadas sobre los materiales de construcción, se puede minimizar el impacto ambiental vinculado con el aprovechamiento de materiales primarios, el transporte y la generación de residuos. Además, al elegir ladrillos que brindan mayor resistencia y durabilidad, se fomenta la construcción de estructuras más resilientes que requieren menos mantenimiento y reparaciones a lo largo del tiempo, lo que contribuye a la atenuación de crisis climáticas y el cuidado de los recursos naturales.

### **1.5. Hipótesis**

#### **1.5.1. Hipótesis general**

Las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería presentarán variaciones significativas entre diferentes ladrilleras en Juliaca, lo que permitirá identificar las marcas que ofrecen mejor rendimiento estructural y cumplimiento con los estándares normativos.

#### **1.5.2. Hipótesis específica**

1. Las propiedades físicas de las diferentes marcas de ladrillos King Kong 18 huecos varían según la marca.
2. Las diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos en la resistencia a la compresión varía según la calidad de la marca.
3. Al menos una de las marcas de ladrillo ofrece una unidad de albañilería que demostrará tener los mejores resultados en términos de calidad.

### 1.5.3. Operacionalización de variables

Tabla 1

Reestructuración de variables.

Variables	Dimensiones	Operacionalización		Técnicas e instrumentos
		Indicadores		
<b>Variable independiente</b>				
Diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 Huecos	Localización de la unidad de albañilería	Coordenadas (°, ', ")		(Ficha de recopilación de datos)
	Procedencia de la unidad de albañilería	Coordenadas (°, ', ")		
	Especificaciones técnicas de la unidad de albañilería	Denominación de la unidad		
<b>Variable dependiente</b>				
Propiedades mecánicas y físicas del ladrillo	Variabilidad dimensional	variación: ancho, largo, altura (mm)		Instrucciones para la observación en laboratorio y fichas de trabajo de laboratorio, (formatos de evaluación de resistencia), (N.T.P).
	Alabeo	concavidad, convexidad (mm)		
	Absorción	Volumen H2O (%)		
	Resistencia a la compresión	fuerza/área(kg/cm <sup>2</sup> )		

Proveniencia: (Realización propia)



## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. Internacionales

**Shrestha (2019)**, El propósito principal de este escrito es exponer un caso particular que examina diversas características de los ladrillos producidos en Bhaktapur. Se recopilaron muestras y implementaron varios análisis para evaluar su resistencia al aplastamiento, capacidad de absorción de  $H_2O$ ,  $\gamma$ ,  $\rho$  y  $\varphi$ . Además, se pusieron en práctica pruebas adicionales en laboratorio, que abordaron aspectos como el impacto, las dimensiones, la firmeza, la resistencia y el aspecto cromático de los ladrillos. Este enfoque multidimensional permitió obtener una comprensión integral de propiedades físicas y estructurales de ladrillos producidos en esta ciudad. El análisis detallado de estas propiedades es primordial para analizar la idoneidad y calidad de los ladrillos en ejecución de construcción. Al proveer un desglose detallado de las especificaciones de los ladrillos de Bhaktapur, este estudio de caso ofrece información valiosa para los colegas del sector de la ingeniería, así como para investigadores y académicos interesados en la evolución y la calidad de materiales de construcción. Además, sirve como una contribución más que relevante al saber existente encima de la industria de construcción en la región de Bhaktapur, al destacar aspectos clave relacionados con la calidad y rendimiento de los ladrillos locales. En resumen, este estudio



de caso representa un importante esfuerzo por comprender e inspeccionar las cualidades de los ladrillos generados en Bhaktapur, con implicaciones importantes para la práctica y la indagación en el sector de la obra civil.

**Hassan et al (2020)**, El propósito fundamental de esta exploración es evaluar el desempeño de ladrillos de arcilla cocida fabricados por diversos fabricantes locales en contraste con ladrillos de hormigón reforzado residuos de cantera. Se busca examinar y comparar cómo estos dos tipos de materiales de construcción se comportan en diferentes condiciones y situaciones, centrándose en sus propiedades físicas, mecánicas y estructurales. El estudio busca enriquecer el entendimiento de atributos únicas de cada tipo de ladrillo, así como en sus ventajas y desventajas en términos de resistencia, durabilidad, capacidad de carga y otras cualidades relevantes para su aplicación en la construcción. Se considerará una variedad de aspectos, entre ellas la calidad de insumos utilizados en la fabricación, los métodos de producción, y los factores del entorno y del clima local, que logran influir en su desempeño y eficacia de los ladrillos dentro del marco de la construcción. La investigación se llevará a cabo mediante la recolección de muestras de ambos tipos de ladrillos y la realización de pruebas y análisis exhaustivos en laboratorio para evaluar su comportamiento en diversas situaciones simuladas. Los hallazgos de este estudio proporcionarán información valiosa para especialistas en construcción, arquitectos e ingenieros civiles, así como para fabricantes de materiales del ámbito constructivo, favoreciendo el progreso y optimización de las prácticas de construcción sostenible y eficiente. En resumen, este estudio posee como finalidad añadir valor al entendimiento vigente sobre las características y el rendimiento de los ladrillos de arcilla cocida y los ladrillos de hormigón reforzado con polvo de cantera, con implicaciones significativas para la industria de la construcción.

**Quimbiamba (2017)**, Las fallas por compresión axial se dividen en dos tipos: aplastamiento y adherencia. A pesar de que la arena no responde a los estándares de granulometría fijados en NTE INEN 2536, su empleo en muretes con mampuestos verticales demostró una mayor resistencia en comparación con los construidos con arena de Cotacachi.



De acuerdo con las evidencias de las pruebas de compresión axial, se sugiere que la mampostería óptima debería presentar características similares a las muestras de muretes horizontales con mortero de arena de Cotacachi (MPHC). Estos descubrimientos resaltan la relevancia de tomar en cuenta tanto la composición como la forma de disposición de los materiales empleados en construcción, dado que influye de forma notable en su eficiencia estructural. Aunque el uso de arena de mar puede desviarse de las especificaciones normativas, su efectividad en términos de resistencia plantea preguntas importantes sobre la idoneidad de los estándares establecidos y la necesidad de evaluar las características específicas de los materiales en contextos de aplicación real. Se requiere un análisis más detallado a fin de captar completamente los aspectos que afectan en estas diferencias de rendimiento y para determinar la viabilidad y las implicaciones de utilizar materiales que no cumplen con las normativas en la construcción de mampostería.

### **2.1.2. Nacionales**

**Hacha (2020)**, El objetivo del estudio fue analizar la fluctuación de las características físicas y estructurales de los (ladrillos King Kong 18 huecos) producidos en Huachipa por las fábricas de ladrillos ÑOÑO, CERANDES y MVF. Las pruebas realizadas indicaron que, para la ejecución de un conjunto habitacional de varios pisos, se realizarán 4 adquisiciones cada 3 semanas. Se observó que las ladrilleras ÑOÑO y MVF satisfacen con las pruebas correspondientes obligatorios según la (N.T.E. E.070). Por otro lado, la ladrillera "CERANDES" acata con el alabeo y la resistencia a la compresión en las primeras dos adquisiciones, pero no cumple con la variación dimensional. Aunque los coeficientes la fluctuación de 3 ladrilleras respecto a los ensayos se ubica dentro del límite establecido por la norma E.070 del RNE (20% de dispersión), es importante destacar que un bajo coeficiente de variación no garantiza que las unidades de albañilería cumplan siguiendo los parámetros de calidad establecidos por la normativa.

**Avalos (2019)**, El objetivo principal analizar las cualidades de ladrillos macizos de arcilla cocida producidos de manera autóctona en la provincia de Ambo. Se ejecuto un estudio



descriptivo y experimental en tres ladrilleras locales, donde se recopilaron muestras para un análisis exhaustivo. El propósito era determinar si los ladrillos cumplían con los estándares establecidos por la (R.N.E. E.070). Los resultados revelaron que ninguna de las ladrilleras estudiadas cumplía con las especificaciones de medida al momento de la venta. Se observaron mayores variaciones dimensionales en la ladrillera Teodoro Herrera, seguida por Andahuaylas y Chepacuete. A pesar de ello, todas cumplían con el requisito de alabeo establecido por la normativa. Sin embargo, ninguna alcanzó la resistencia requerida por la (N.T.E. E.070) para un ladrillo tipo I ( $50 \text{ kg/cm}^2$ ), y las ladrilleras Chepacuete y Agurio Gallardo mostraron una densidad notablemente alta ( $1.57 \text{ gr/cm}^3$ ).

**Roman (2021)**, El propósito fundamental es contrastar las cualidades entre dos tipos de ladrillos producidos en Carabayllo: el ladrillo artesanal Roy y el ladrillo industrial Pirámide. Ambos fueron analizados en el centro de ensayos JJGEOTECNIA SAC para evaluar sus cualidades físicas y mecánicas mediante ensayos específicos. La variable independiente considerada fue la distinción entre los ladrillos industriales y artesanales, específicamente los (ladrillos King Kong 18 huecos). La metodología de investigación adoptada fue de naturaleza no experimental, lo que implica que no se tocaron variables ni se aplicaron tratamientos a las muestras. En cambio, se enfocó en recopilar datos y realizar mediciones en las muestras existentes. Se siguió un enfoque de investigación aplicada, con el objetivo de obtener resultados con aplicaciones prácticas en la industria. La población de interés incluyó unidades de ladrillo artesanal Roy y ladrillo industrial Pirámide disponibles en Carabayllo, con una evidencia representativa de 50 ladrillos de cada tipo seleccionada para su análisis. Este estudio busca proporcionar una comparativa detallada considerando los dos tipos de ladrillos, la finalidad de aportar información importante para profesionales del sector de la construcción, permitiéndoles tomar decisiones informadas sobre qué tipo de ladrillo utilizar en sus proyectos, considerando aspectos como resistencia, durabilidad y costos. En resumen, esta investigación busca llenar un vacío de conocimiento en el entorno constructivo al ofrecer una evaluación exhaustiva de ladrillos comúnmente utilizados en la región de Carabayllo.



### 2.1.3. Locales

**Carita (2023)**, El objetivo del estudio "Análisis comparativo de propiedades básicas y resistencia de unidades mecanizadas de ladrillo y sillar King Kong del área de Mallkamayo-Puno" es crucial para una construcción y evaluación de materiales en la ciudad de Puno. Los datos obtenidos arrojados ponen en manifiesto que las unidades de sillar se asemejan a los ladrillos Tipo V, adecuados para mampostería. Las unidades de sillar pequeñas cumplen con los requisitos de resistencia Tipo I, mientras que las grandes no alcanzan el mínimo requerido. Esto sugiere que los bloques de sillar son ideales para construir viviendas económicas de uno o dos pisos.

**Ccama (2021)**, Dentro del entorno constructivo, los ladrillos cumplen un papel fundamental, si bien su utilización puede acarrear dificultades debido a la falta de formalidad en muchas plantas de producción, lo que complica la supervisión de calidad y la observancia de normativas técnicas. El propósito de la investigación fue evaluar y establecer un contraste en la resistencia y cualidades de los ladrillos artesanales y semicanizados y mecanizados destinados a su empleo en paredes y techos en la región de Puno. El estudio empleó un enfoque descriptivo para identificar las características y perfiles de los distintos tipos de ladrillos. Se concluyó que los ladrillos fabricados de manera artesanal resultan ser los menos adecuados tanto para paredes como para techos, mientras que los semimecanizados presentan desventajas debido a su falta de uniformidad en tamaño. Por otro lado, los ladrillos mecanizados sobresalen como la opción más favorable para la construcción en Puno, dado que ofrecen una mayor uniformidad y calidad en comparación con los otros tipos. Este hallazgo resalta lo especial de considerar la calidad y uniformidad de los materiales de construcción en la región, así como la necesidad de promover prácticas de producción más formales y reguladas con el fin de asegurar y prolongar la vida útil de las estructuras construidas.

## 2.2. Marco teórico

### 2.2.1. Definición de albañilería

La unidad de albañilería se elabora utilizando materiales como arcilla, concreto tipo Portland y una combinación de sílice con cal. Su fabricación involucra técnicas como el moldeo, empleando métodos tales como la compactación o extrusión. Este proceso de fabricación puede tener lugar en condiciones muy diversas, desde sofisticadas fábricas con estrictos controles industriales, hasta en precarias áreas de trabajo, a menudo temporales, e incluso directamente en la misma construcción en la que será empleada, utilizando métodos rústicos y sin carencia de control de calidad (Casabonne & gallegos, 2005).

Desafortunadamente, en muchas ocasiones, las empresas involucradas en la fabricación de ladrillos han establecido las medidas y pesos de las unidades que fabrican considerando predominantemente factores industriales y comerciales, sin prestar la debida atención a los procesos involucrados en la construcción de mampostería. Esta elección ha dado lugar a ladrillos que son cada vez más anchos y pesados, lo que puede dificultar o incluso imposibilitar su manipulación adecuada en el lugar de trabajo. (Casabonne & gallegos, 2005)

#### Figura 1

*Ladrillo manipulable con solo una mano.*



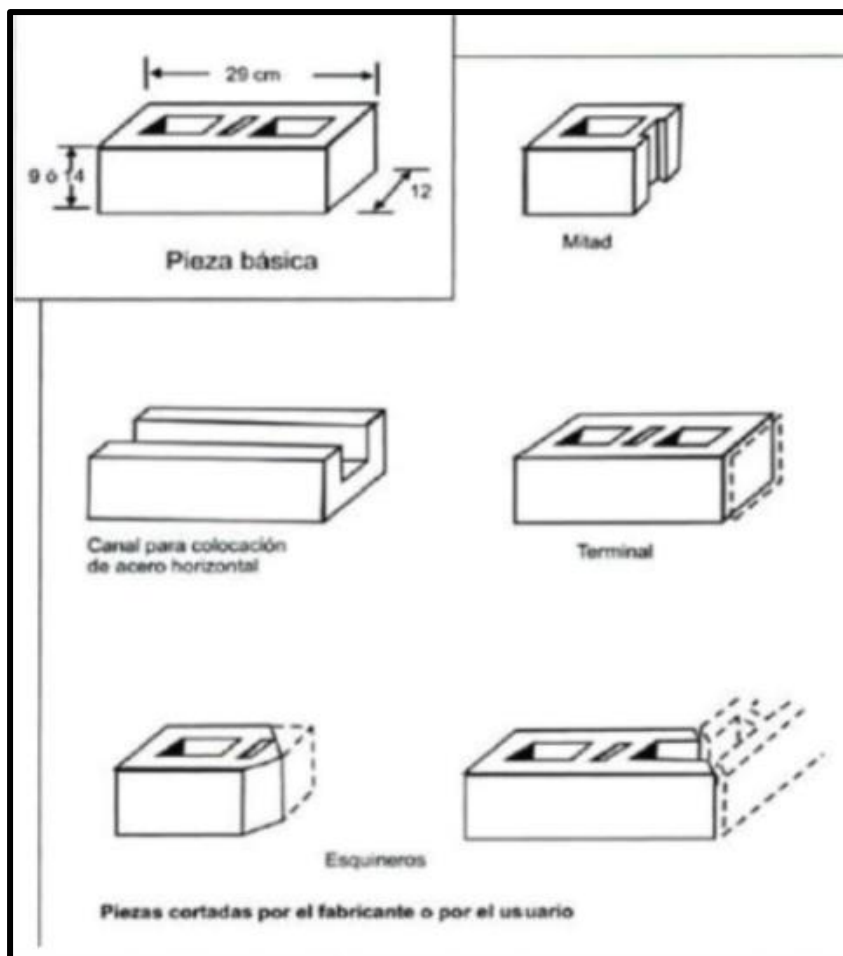
Glosa: (Casabonne y Gallegos, 2005)

También se puede agregar que los ladrillos además de las características mencionadas se producen únicamente en fábricas o talleres específicos. Por otro lado, elementos como las piezas terminales, cartabones y esquineros deben ser ajustados o cortados. Esta práctica ha llevado a que en su fabricación se considere que pueden pesar hasta unos quince kilogramos (y en algunos casos más), que su anchura no esté definida con precisión, priorizando condiciones ergonómicas, y que cuenten con alveolos que faciliten su manipulación sin dañar los dedos de las manos. (Casabonne & gallegos, 2005).

De acuerdo con (R.N.E., 2016), dependiendo de su diseño y propiedades. Su calidad se evalúa en función de características físicas (dimensiones, alabeo, absorción) y mecánicas (resistencia a la compresión).

## Figura 2

*Elemento de unidades de albañilería.*



Glosa: (Casabonne y Gallegos, 2005)

## 2.2.1.1. Categorización de albañilería por función estructural

Los muros se dividen en dos categorías según su papel estructural:

### 2.2.1.1.1. Los muros portantes

Son muros utilizados como elementos estructurales están expuestos a diversas fuerzas y tienen la función de transferir las cargas vertical y horizontal de una vivienda rumbo a su cimentación, como se ilustra. (San Bartolome, 1994)

#### Figura 3

*Muro portante en albañilería.*



Glosa: (Corporación A. Arequipa)

### 2.2.1.1.2. Los muros no portantes

Los muros no portantes, no soportan cargas verticales y se emplean en cercos, parapetos y divisiones internas. Deben ser diseñados teniendo en cuenta las cargas perpendiculares a su plano, tales como las generadas por el viento, los terremotos, u fuerzas de empuje. (San Bartolomé, 1994).

## 2.2.1.2. Categorización según su tipología.

La clasificación de las unidades se lleva a cabo según el área neta, que se mide en correlación con el área tosca de la superficie de apoyo, teniendo en cuenta las cualidades

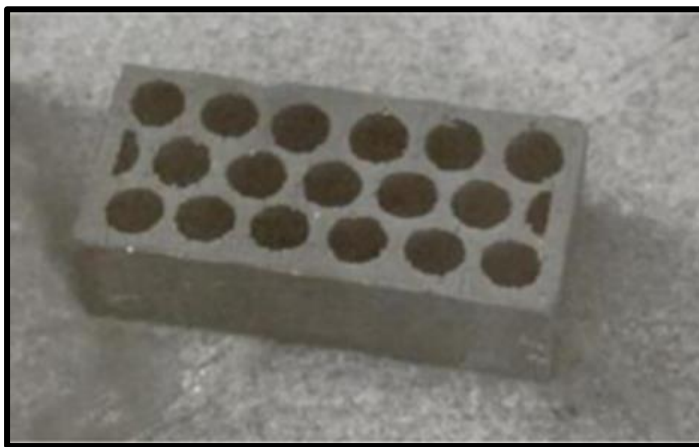
alveolares. Estas unidades se categorizan de la siguiente manera. (Casabonne & gallegos, 2005).

#### **2.2.1.2.1. Unidades en albañilería alveolar**

Una unidad de albañilería ya sea hueca y sólida, con cavidades lo suficientemente amplias para permitir la colocación de refuerzos verticales, adopta en la construcción de muros reforzados. (R.N.E., 2016)

#### **Figura 4**

*Ladrillos de arcilla a un 40% de cobertura alveolar.*



Glosa: (Casabonne & gallegos, 2005).

#### **2.2.1.2.2. Unidades en albañilería hueca**

Una unidad de albañilería se clasifica como hueca cuando su segmento transversal, en algún terreno semejante a la faz de fundamento, tiene un plano homologo que representa menos del 70% del área total en ese mismo plano.

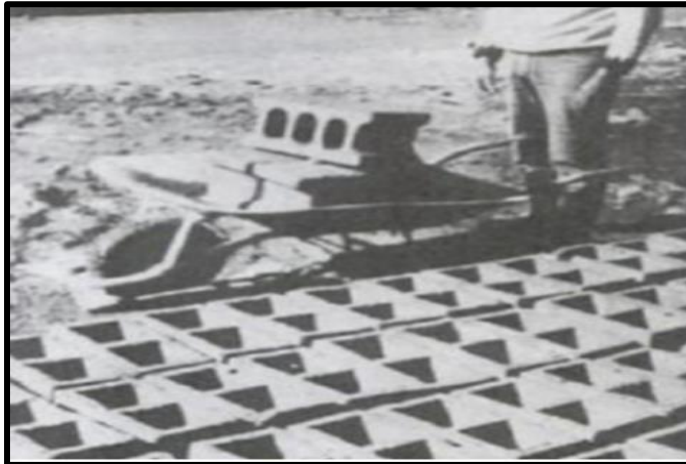
En el caso de unidades huecas, las cavidades representan más de un 30% del área bruta y son lo adecuadamente grandes como para ser llenadas con concreto líquido. Cuando el concreto líquido rellena cada espacio vacío, todas las propiedades de la sección pertenecen únicamente a la parte sólida.

Por lo tanto, es necesario conocer con precisión la forma y ubicación de cualquier hueco para poder calcular adecuadamente el módulo elástico y el momento de inercia de la sección total. Una vez que el concreto ha llenado por completo cada pequeña cavidad, la

unidad de albañilería debe tratarse y analizarse como si fuera completamente sólida. (R.N.E., 2016).

## Figura 5

*Elemento en albañilería hueca.*



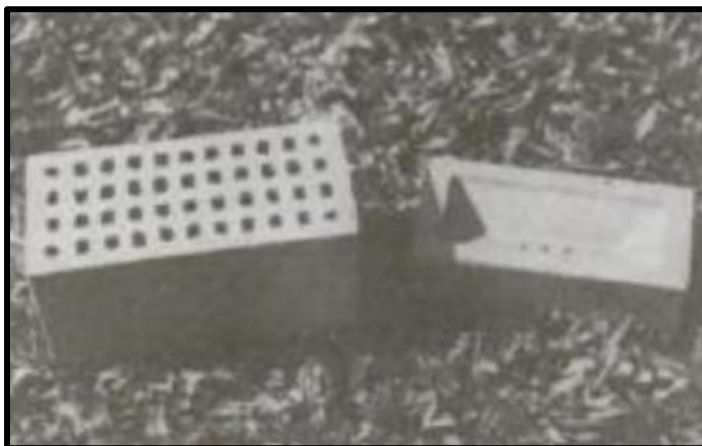
Glosa: (Casabonne & gallegos, 2005)

### **2.2.1.2.3. Unidades en albañilería sólida**

En este tipo de unidades, las perforaciones que van perpendicularmente a la vista de asiento no podrán representar más de un 30% del área total de la sección. (San Bartolome Ramos, 2005). En el mercado, el predominio de los ladrillos sólidos es artesanal. Las unidades industriales suelen tener entre 18 y 24 agujeros pequeños.

## Figura 6

*Elementos solidos en albañilería.*



Glosa: (Casabonne & gallegos, 2005).

#### **2.2.1.2.4. Unidades de albañilería tubular**

Las unidades de mampostería con orificios semejantes a la simétricos de apoyo ayudan a ligerar las paredes. Estas unidades tienen cavidades que corren paralelas a la base, a diferencia de los elementos macizos, huecas o perforadas, que tienen celdas perpendiculares a la superficie de apoyo. El tamaño y proporción de estos huecos varían considerablemente en una producción industrial, pero sus propiedades y resistencia se evalúan como si fueran unidades sólidas (Casabonne & gallegos, 2005); (R.N.E., 2016).

#### **Figura 7**

*Elementos en albañilería tubular.*



Glosa: (Casabonne & gallegos, 2005)

#### **2.2.1.2.5. Unidades en albañilería apilable**

Las unidades de albañilería apilables son bloques o ladrillos diseñados para ser colocados de manera segura y estable, gracias a su forma y tamaño uniforme, lo que facilita su alineación.

Su característica principal son las ranuras o salientes laterales que permiten un encaje firme entre las piezas, brindando mayor estabilidad y resistencia en la estructura sin necesidad de mortero. Además, su diseño modular acelera la construcción y facilita la reparación o modificación de la estructura cuando sea necesario.

En conclusión, las unidades de albañilería apilables, reguladas por el RNE, representan una alternativa moderna y eficiente frente a los sistemas tradicionales. Su diseño permite un ensamblaje directo, asegurando estabilidad y resistencia, además de optimizar tiempos y costos de obra. Al facilitar la construcción modular, contribuyen a edificaciones más seguras, rápidas y uniformes, cumpliendo con los estándares técnicos exigidos.

### Figura 8

*Unidad en albañilería apilable.*



Glosa: (Ministerio de Vivienda, 2020)

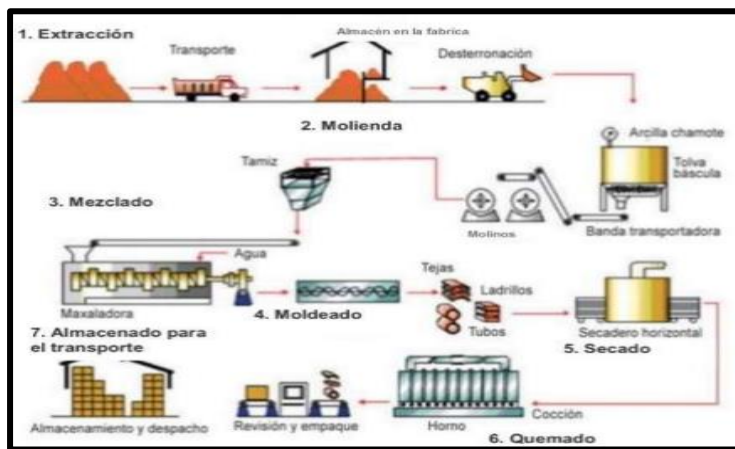
#### 2.2.1.3. Fabricación de las unidades de albañilería

La fabricación de elementos en albañilería conlleva la producción de bloques o ladrillos que se emplean en la ejecución de cerramientos y otras edificaciones. Dicho proceso abarca la preparación de los suministros, el dar forma, el secado y la cocción o curado de las piezas, con miras de conseguir productos con las cualidades físicas y mecánicas apropiadas para resistir las cargas y cumplir con las normativas de construcción.

La complejidad del proceso radica en lograr que cada pieza posea la fortaleza necesaria mientras retiene una textura ligera y porosa. El personal capacitado debe velar por que todos los pasos se lleven a cabo con precisión, de modo que los componentes resulten duraderos y resistentes bajo diversas condiciones.

**Figura 9**

*Elaboración ladrillos industriales.*



Glosa: (Rodríguez, 2007).

**2.2.1.4. Clasificación de las unidades en albañilería**

Para diseñar la estructural de ladrillos, resulta indispensable que estos elementos cumplan con ciertas características específicas que aseguren su resistencia y rendimiento adecuados en la construcción.

**Tabla 2**

*Clase de mampostería con fines estructurales.*

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESION Mínimo en MPa (kg/cm <sup>2</sup> ) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
	Ladrillo I	± 8	± 6		
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Ladrillo P <sup>(1)</sup>	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Ladrillo NP <sup>(2)</sup>	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

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

Proveniencia: (R.N.E., 2016)

### 2.2.1.5. Limitaciones de aplicación estructural de unidades

Las restricciones en el uso de (ladrillos King Kong 18 huecos), se relacionan principalmente con su tipología de muro, ubicación sísmica y si se trata de muros no portantes o portantes, como se especifica en la Tabla N°3. Es fundamental tener en cuenta estas consideraciones para establecer la idoneidad de los ladrillos en diferentes contextos de construcción.

**Tabla 3**

*Restricción la utilización en unidades de albañilería.*

Tipo	Posibilidad de aplicación			
	Muro en zona sísmica		Muro en zona no sísmica	
	Portante	No portante	Portante	No portante
Sólida	Óptima	Aplicable, pero muy pesada y costosa	Óptima para cargas elevadas	Aplicable, pero muy costosa
Hueca	No aplicable tal cual. Óptima si se llenan alvéolos con concreto líquido.	Óptima	Aplicable	Óptima
Perforada	No aplicable, salvo que el área alveolar sea 30% o menos que el área bruta.	Óptima	Aplicable	Óptima
Tubular	No aplicable	Óptima	No aplicable	Óptima

Proveniencia: (Casabonne & gallegos, 2005)

### 2.2.1.6. Restricciones en la utilización de unidad en albañilería con fines estructurales

La aplicación en elementos de albañilería residirá sujeto a las restricciones descritas en la tabla N°2, que establece las restricciones para su aplicación en estructuras. Además, las zonas sísmicas deben considerarse de acuerdo a lo establecido en NTE E.030 de diseño sismorresistente (R.N.E., 2016).

**Tabla 4**

*Restricciones en la aplicación de unidades con fines estructurales.*

Limitaciones en el uso de la Unidad de Albañilería para Fines Estructurales			
TIPO	Zona Sísmica 2 y3		Zona Sísmica 1
	Muro portante en Edificios de 4 pisos a mas	Muro Portante en Edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todos el Edificio
Solido Artesanal	No	Si, hasta 2 pisos	Si
Solido Industrial	Si	Si	Si
Alveolar	Si, Celdas totalmente rellenas con grout	Si, celdas parcialmente llenas con grout	Si, Celdas parcialmente llenas con grout
Hueca	No	No	Si
Tubular	No	No	Si, hasta 2 pisos

Proveniencia: (R.N.E., 2016) – Norma E.0.70

Del mismo modo la tabla expone resistencias de categorización de la albañilería, que refleja el potencial del material para sostener esfuerzos sin fallar. Este valor es crucial para evaluar su idoneidad en distintas aplicaciones.

**Tabla 5**

*Resistencias características en la albañilería.*

RESISTENCIAS CARACTERISTICAS DE LA ALBAÑILERIA Mpa (kg/cm <sup>2</sup> )				
Materia Prima	Denominación	Unidad fb	Pilas fm	Muretes ym
Arcilla	King Kong artesanal	5.4 (55)	3.4 (35)	0.5 (5.1)
	King Kong industrial	14.2(145)	6.4(65)	0.8(8.1)
	Rejilla industrial	21.1(215)	8.3(85)	0.9(9.2)
Sílice-cal	King Kong normal	15.7(160)	10.8(110)	1.0(9.7)
	Dédalo	14.2(145)	9.3(95)	1.0(9.7)
	Estándar y mecano	14.2(145)	10.8(110)	0.9(9.2)
Concreto bloque Tipo P		4.9(50)	7.3(74)	0.8(8.6)
		6.4(65)	8.3(85)	0.9(9.2)
		7.4(75)	9.3(95)	1.0(9.7)
		8.3(85)	11.8(120)	1.1(10.9)

Proveniencia: (R.N.E., 2016) – Norma E.0.70



## **2.2.1.7. Unidad de arcilla**

Los elementos de arcilla (que incluyen ladrillos y bloques) pueden ser fabricadas a través de métodos tradicionales o procesos industriales. Existen, sin embargo, diferentes tipos de ladrillo de arcilla: solidos, perforados y conductos. Los componentes, por otro lado, se producen como huecos, aunque la elección del tipo depende de la finalidad. Esto es importante porque cada variante tiene sus propias características. La conformación de estas unidades se lleva a cabo mediante diversos métodos de moldeo, incluyendo la aplicación de presión y el proceso de extrusión, pero no es posible utilizar moldeo asistido por vibración. Esto da lugar a un extenso surtido de productos con diversas calidades y atributos. En cuanto al color, los elementos de arcilla varia entre amarillo y rojo (Albañilería Estructural, 1989).

## **2.2.1.8. Elementos de unidades en arcilla**

Los primordiales elementos de unidades arcilla vendría a ser:

### **2.2.1.8.1. Arcilla**

La arcilla usa una tipología de suelo fino que se compone principalmente de minerales en forma de partículas muy pequeñas. Se caracteriza por su plasticidad cuando está húmeda, permitiendo que se moldee con facilidad. Al secarse, la arcilla se endurece y puede adquirir gran resistencia tras ser sometida a altas temperaturas durante su cocción. Este material es esencial en la fabricación de ladrillos y cerámicas.

### **2.2.1.8.2. Arena**

La arena actúa como un agregado fino en la mezcla de arcilla. Está compuesta de partículas minerales sueltas y pequeñas, predominantemente silicatos, especialmente cuarzo. Añadir arena a la arcilla mejora su estructura, disminuyendo la retracción y fisuras en el transcurso del secado y cocción, además de incrementar la resistencia a compresión y la estabilidad dimensiones.

### **2.2.1.8.3. Agua.**

El agua juega un papel indispensable dentro del proceso de mezcla y moldeo de unidades de arcilla. Actúa como un agente de hidratación que permite que arcilla y arena se

alineen uniformemente, proporcionando la plasticidad necesaria para el moldeado. Durante el secado, el agua se evapora, dejando una estructura firme que se endurece aún más durante la cocción. La medida de agua utilizada debe ser regulada cuidadosamente para evitar problemas de exceso de humedad o insuficiente cohesión en la mezcla.

### 2.2.1.9. Propiedades en unidades de arcilla

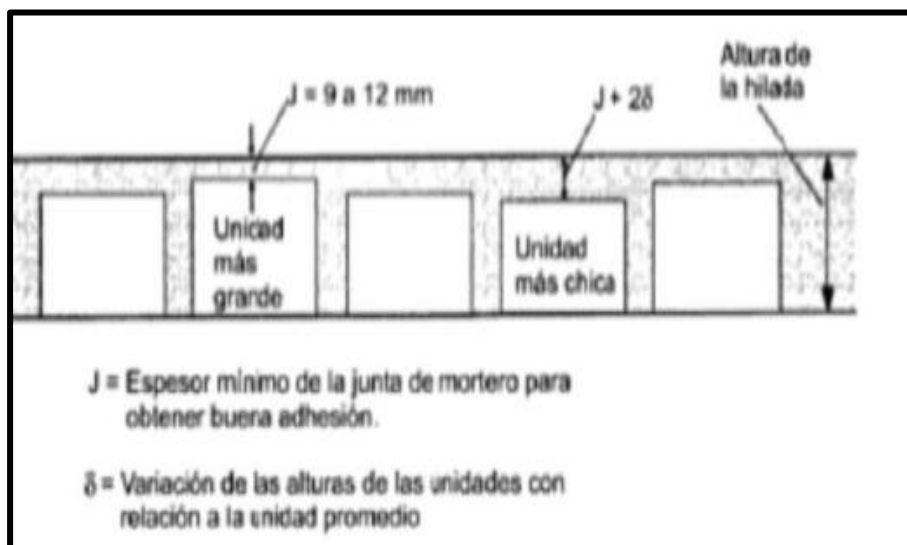
De acuerdo con Héctor Gallegos, los atributos esenciales de elementos en albañilería tienen que comprenderse en función a su interacción con el resultado final, que es la estructura construida con estas unidades. Las propiedades clave vinculadas a este producto son las más relevantes en su desempeño.

#### 2.2.1.9.1. Variabilidad dimensional (N.T.P., 399.613 & 339.604)

La heterogeneidad en las medidas afecta directamente la uniformidad de las hiladas en la edificación. Esto se debe a que, cuando existen mayores divergencias en las dimensiones de los componentes, resulta necesario incrementar el grosor del cemento más allá de lo indispensable para la adherencia, que debe oscilar entre 9 y 12 milímetros. Estas variaciones en el espesor de la junta de cemento pueden traducirse en una albañilería con menor resistencia a la compresión. (Casabonne & gallegos, 2005).

**Figura 10**

Medición de altura de hilada.



Glosa: (Casabonne & gallegos, 2005).



### **2.2.1.9.2. Alabeo (N.T.P. 399.613)**

La irregular curvatura del ladrillo ya sea curvatura cóncava o convexa, provoca un engrosamiento de junta. Del mismo modo, puede atenuar la adhesión en el mortero a raíz de la aparición de cavidades en áreas más deformadas, e incluso podría generar fracturas por tracción flexional dentro de la unidad constructiva. Un exceso de curvatura en los ladrillos, tanto cóncava como convexa, conlleva un incremento de la dimensión de la junta a lo largo del tiempo que reduce la adherencia con el mortero correspondiente a los espacios vacíos que se forman en las zonas más deformadas, llegando incluso a ocasionar posibles roturas por tracción flexional en el seno de la pieza. (San Bartolome, 1994).

### **2.2.1.9.3. Succión (N.T.P. 399.613)**

La habilidad de los ladrillos y bloques de absorber agua en su superficie inferior es crucial para determinar la conexión en medio de la argamasa y los elementos de albañilería en el punto de contacto, impactando directamente la tenacidad a la tracción de la construcción de albañilería. El registro de capacidad absorbente del agua para cada unidad de material en su lugar de asentamiento es conocido como succión y es esencial para establecer la relación funcional entre los componentes cementantes y las piezas de albañilería en la zona de unión, influyendo directamente en la fortaleza de tracción de la edificación. (Casabonne & gallegos, 2005). Se ha evidenciado (por diversas investigaciones) que los elementos con exceso de absorción complican la formación de uniones efectivas con el mortero, empleando métodos de construcción convencional. Sin embargo, esto plantea un desafío importante; porque, aunque se pueden emplear técnicas alternativas, la eficacia sigue siendo un tema debatible. Cuando la succión es muy incrementada, el mortero se deforma y adquiere dureza rápidamente a causa de la absorción del agua por la unidad, lo que impide un contacto adecuado entre ambas, resultando en una adhesión deficiente y omitiendo enlaces de baja tenacidad que son permeables al agua (Casabonne & gallegos, 2005).

Existen métodos prácticos para medir la succión, como colocar una cantidad de agua conocida en un contenedor de sección determinada y medir la altura del líquido con una cinta.



Posteriormente, verter parte del volumen en una bandeja y posicionar la unidad sobre tres puntos de apoyo para asegurar el contacto entre su superficie y una capa de 3 milímetros de agua durante un minuto. Una vez transcurrido ese lapso de tiempo, retirar el objeto y devolver el resto del volumen al recipiente original para comparar los niveles y cuantificar así la cantidad absorbida.

Sin embargo, existen otras técnicas más sofisticadas que permiten realizar mediciones más precisas en menos tiempo mediante el uso de equipos especializados capaces de evaluar la capacidad de los materiales por succión a distintas presiones. La distinción en los volúmenes será equivalente al peso de agua absorbido ( $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ gramo}$ ), este peso se extrapola a una sección estándar de  $200 \text{ cm}^2$ .

#### **2.2.1.9.4. Absorción (N.T.P., 399.613 & 339.604)**

El ensayo de absorción (que es crucial) se lleva a cabo sumergiendo el elemento en agua fría en el transcurso de 24h para medir su capacidad de absorción. Para realizar esta prueba, primero se secan y se pesan las unidades; sin embargo, luego se sumergen en el agua y, tras el tratamiento, se revalorizan el peso. La succión máxima se reconoce como la distinción de peso en medio de la pieza húmeda y la pieza seca, representada en % de la carga del componente sin humedad. Aunque este procedimiento puede parecer simple, requiere atención a los detalles porque cualquier error puede afectar los resultados. Por otro lado, el coeficiente de saturación se calcula como la correlación en medio de estos 2%. (Casabonne & gallegos, 2005).

#### **2.2.1.9.5. Resistencia a la compresión (N.T.P., 399.613 & 339.604)**

La solidez a la presión es la primordial cualidad de los elementos de albañilería y se considera fundamental para determinar su calidad en usos estructurales y de exposición. Parámetros en términos altos de durabilidad compresión indican una buena calidad, mientras que valores bajos sugieren que las unidades generarán albañilería débil y poco duradera. Sin embargo, medir esta cualidad es complicada. La considerable diversidad de formas y dimensiones de los elementos particularmente respecto a sus alturas complica la relación en



medio de los resultados respecto con la prueba de compresión y medida efectiva de durabilidad de masa que las compone. Lo mencionado obedece a consecuencias respecto a la manera y la ligeres sobre la magnitud registrada, así también a las prohibiciones ejercidas por los cabezales de la maquina a compresión, que alteran la condición de tensiones en el elemento. (Casabonne & gallegos, 2005).

## **2.2.1.10. Ensayos**

### **2.2.1.10.1. Ensayo de variabilidad dimensional**

La evaluación de Variación Dimensional resulta fundamental para establecer un grosor de las juntas en albañilería. Es esencial destacar, cada vez que el espesor de las juntas horizontales incrementa en (3 mm) más allá del mínimo exigido de (10 mm) la tenacidad a compresión de albañilería se reduce en un 15%. Sin embargo, esta expansión también provoca una disminución en la tenacidad a sección. (San Bartolome, 1994)

En esta prueba, se establece la variación de cada elemento de albañilería (%) para cada tamaño determinado. Luego, los valores conseguidos de todas las muestras se promedian; estos se dividen por la dimensión específica y, finalmente, se multiplican por 100. Empero, conviene tener presente que, aunque los datos obtenidos son precisos, pueden fluctuar debido a diversas condiciones externas. Esto podría afectar la interpretación de los datos, porque la variación puede ser significativa.

Fórmula de variación dimensional:

$$v = \frac{DE - MP}{DE * 100}$$

Donde:

*V: Variación de dimensión en porcentaje. (%)*

*DE: Dimensión especificada en milímetros. (mm)*

*MP: Medida promedio en cada dimensión en milímetros (mm)*

### **2.2.1.10.2. Ensayo de alabeo**

Un aumento de alabeo "ya sea concavidad o convexidad" del ladrillo resulta en una elevación del tamaño de la junta; sin embargo, esto permite reducir la fijación al mortero por

la aparición de espacios en las áreas más deformadas. Esto, a su vez, puede tender a fallos de tracción por flexión en el elemento, aunque algunos podrían argumentar que no siempre es el caso. (San Bartolome, 1994)

### Figura 11

*Estimación de alabeo.*



Glosa: (Casabonne & gallegos, 2005)

Al medir una distorsión cóncava, es necesario instalar la varilla con borde recto (ya sea longitudinal o diagonal) sobre la sección a evaluar, eligiendo la posición que exhibe el máximo desplazamiento respecto a la recta. Después de esto, se determina la longitud máxima entre el área del elemento y la varilla de margen recto, utilizando una escuadra metálica o una cuña para medir este espacio con una precisión de 1 milímetro. Esta medida se documenta como la alteración cóncava de la sección; sin embargo, es crucial tener en cuenta que la exactitud de la medición puede variar. (N.T.P. 399.613 INDECOPI, 2005)

Cuando se debe medir una distorsión cóncava en un canto, se coloca la varilla de canto con línea recta que une los extremos del margen curvado a medir. Se determina la



longitud máxima entre el extremo del espécimen y la varilla de borde recto, y se mide esta distancia con una regla o cuña con una precisión de 1 mm, registrándola como la deformación cóncava del borde. (N.T.P. 399.613 INDECOPI, 2005)

Cuando la deformación que se medirá es de extremo convexo, es recomendable posicionar la varilla de cantos lineales de un extremo a otro (convexo). Posteriormente, se debe escoger el espacio más grande desde el extremo del elemento hasta la varilla. Usando una regla de acero (o cuña), es crucial medir este espacio con una precisión de 1 milímetro. Esta medición se registrará a modo de deformación convexa del borde, sin embargo, se debe tener cuidado, porque pequeñas variaciones pueden influir en los resultados. Aunque el proceso parece sencillo, la precisión es fundamental para obtener datos confiables. (N.T.P. 399.613 INDECOPI, 2005).

### **2.2.1.10.3. Ensayo de absorción**

La prueba de absorción consiste en sumergir el elemento en agua fría por un lapso de 24 h. (Primero) las unidades son secadas y pesadas; después, se someten a la inmersión en agua. Finalmente, se pesan nuevamente. Respecto a la absorción y su valor máximo se calculan como la distinción en peso en medio del elemento mojado y el elemento seco. Esto se define como un % de la masa del elemento seco. Sin embargo, este proceso puede variar, porque las condiciones ambientales influyen; aunque, en esencia, la metodología se mantiene constante. El coeficiente de saturación se determina dividiendo estos dos porcentajes. (Casabonne & gallegos, 2005)

Proceso y cálculo:

Los elementos de control son pesados en una balanza electrónica tanto previo como posterior de llevar a cabo (realizar) la prueba de absorción; esto se hace con la finalidad de un registro de la masa seca del espécimen y su peso en condición de saturación. Se seca el agua superficial de los prototipos de ladrillo utilizando un paño. Sin embargo, las unidades de ladrillo son pesadas dentro de los cinco minutos (5) posteriores a ser retiradas de la muestra de absorción de agua, porque el tiempo es crucial para obtener resultados precisos. Aunque



este proceso parece sencillo, cada paso es fundamental para cuidar la calidad de los datos conseguidos.

Fórmula de Absorción:

$$Abs = \frac{W_{sat.} - W_{seco} * 100}{W_{seco}} \%$$

En dónde:

$$Abs = \text{Porcentaje de Absorción (\%)}$$

$$hW_{seco} = \text{Peso seco del ladrillo (gramos)}$$

$$W_{sat} = \text{Peso saturado en agua del ladrillo (gramos)}$$

#### 2.2.1.10.4. Ensayos de compresión

La durabilidad a compresión representa una característica fundamental de los elementos de albañilería. Altos niveles de tenacidad sugieren una calidad óptima, adecuada tanto para usos estructurales como para la exposición. Sin embargo, valores bajos indican que las unidades probablemente no serán suficientemente resistentes (ni duraderas). La durabilidad a compresión ( $fb$ ) se calcula distribuyendo la carga de fractura ( $P_u$ ) por el área bruta ( $A$ ) de la unidad, ya sea que esta sea sólida o tubular; por el contrario, se utiliza el área neta ( $A$ ) cuando se trata de unidades huecas o perforadas. Aunque la N.T.P. siempre opta por el área bruta como divisor, esto se hace para prevenir fallos y facilitar la analogía inmediata a los valores de tenacidad. (Casabonne & gallegos, 2005)

Fórmula de Resistencia a la Compresión:

$$fb = \frac{P_u}{A}$$

En dónde:

$$fb = \text{Resistencia a la compresión, (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$P_u = \text{Fuerza de compresión, (Kg)}$$

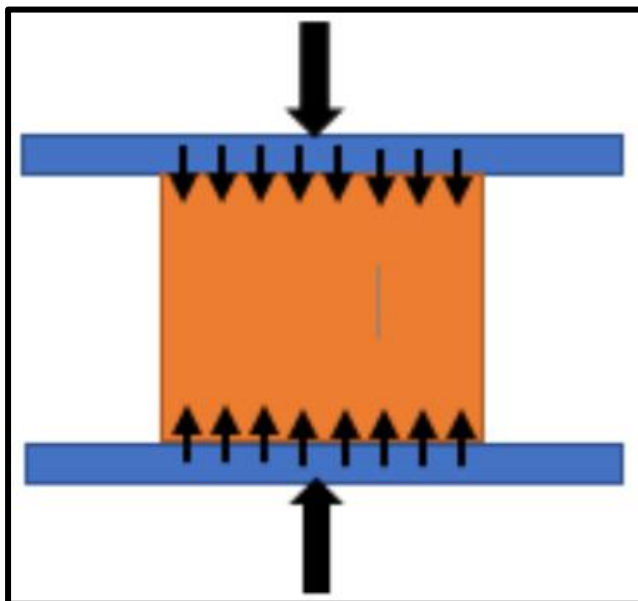
$$A = \text{Área donde se aplica la fuerza de compresión (cm}^2\text{)}$$

Normalmente, la prueba involucra en 2 o 3. Las cuales se analizan estadísticamente: es para adquirir el índice característico que, habitualmente, hace referencia a que acepte el 10% de los resultados de muestras defectuosas. Sin embargo, es importante considerar que no todas las pruebas se comportan de manera uniforme; aunque el estándar es del 10 %, algunos contextos pueden requerir ajustes. Porque esto podría influir en la comprensión de resultados, es esencial un análisis cuidadoso.

Para determinar la V.D. de los elementos de albañilería, se continuará el procesamiento establecido en la (N.T.P., 399.613 & 339.604), según lo especificado en él (R.N.E., 2016).

## Figura 12

*Muestra de resistencia a compresión.*



Glosa: Re (R.N.E., 2016)– Norma E.0.70



## CAPITULO III

### METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo y Nivel de investigación

Siguiendo la metodología expuesta por (Hernández, Baptista & Fernández) en (Metodología de la Investigación, 2015), la investigación se concentra en la aplicación de conocimientos y el análisis de fenómenos sin una intervención directa en las variables. Este enfoque metodológico facilita una evaluación objetiva y exhaustiva de los fenómenos estudiados, alineándose con las directrices proporcionadas por los autores para lograr resultados que sean aplicables.

##### 3.1.1. Tipo de la investigación

El vigente estudio corresponde a una investigación de **tipo aplicada**, debido a que busca dar solución a una problemática práctica relacionada con la calidad de los (ladrillos King Kong 18 huecos) empleados en la construcción.

##### 3.1.2. Nivel de la investigación

Asimismo, tiene un **nivel descriptivo** ya que no solo se describen las características físicas y mecánicas de los ladrillos, sino que también se comparan los resultados obtenidos entre diferentes marcas disponibles en la ciudad de Juliaca, con el propósito de determinar cuál de ellas ofrece una mejor calidad y se ajusta a lo dispuesto en (N.T.E. E.070) – Albañilería.



### 3.2. Enfoque de la investigación

El **enfoque del estudio es cuantitativo**, porque se sustenta en la recopilación de datos numéricos obtenidos a través de ensayos de laboratorio. Los resultados permitirán realizar cálculos estadísticos, establecer comparaciones objetivas y verificar la hipótesis planteada. Este enfoque proporciona precisión, confiabilidad y objetividad en el análisis de los datos, fundamentales para estudios de ingeniería y construcción. Este tipo de estudio se orienta hacia la descripción y predicción de fenómenos a través de datos medibles y observables. La investigación cuantitativa habilita a examinar la realidad a través de parámetros que son reproducibles en cualquier momento bajo las mismas condiciones, utilizando datos numéricos como base de análisis (Hernández, Baptista & Fernández).

### 3.3. Diseño de la investigación

El diseño que se empleará en esta investigación es de tipo **no experimental**, ya que no se ha modificado intencionalmente la variable independiente. El enfoque se centrará en detallar y confrontar los resultados en referencia a la (R.N.E. E.070) mediante ensayos que evalúen las propiedades físicas y mecánicas del (ladrillos King Kong 18 huecos) de distintas marcas en la ciudad de Juliaca.

- Se analizará el estado (ladrillos King Kong 18 huecos) de las diferentes marcas de la ciudad de Juliaca
- Con la información obtenida, se efectuarán las pruebas correspondientes, tales como: Variación Dimensional, Alaveo, Absorción y Resistencia a la compresión.
- A partir de los resultados logrados, se procederá a analizar el estado de las distintas marcas de (ladrillos King Kong 18 huecos).
- Se plasmarán los resultados hallados del estudio.
- Se derivarán conclusiones a partir de los resultados adquiridos en el estudio elaborado.

- A partir de los resultados recopilados en el estudio, se ofrecerán sugerencias y veredictos basadas en los criterios establecidos por la (R.N.E. E.070).

### 3.4. Descripción del área de estudio de la investigación

#### 3.4.1. Ubicación

##### 3.4.1.1. Ubicación geográfica

La vía localizada es en la zona sur del Perú, concretamente en el departamento de Puno, en la provincia de San Román y el distrito de Juliaca. Esta área se halla geográficamente en la cordillera central de los Andes.

##### 3.4.1.2. Coordenadas geográficas

El transcurso de obtención de coordenadas geográficas comienza con el manejo de las coordenadas UTM, seguido de su conversión a coordenadas geográficas.

**Tabla 6**

*Localización en coordenadas geográficas.*

LOCALIDAD	LATITUD	
	Sur	Oeste
	15°31'56"	70°07'05"

Proveniencia: (Realización propia)

##### 3.4.1.3. Altitud

Desde el punto de vista geográfico, esta área se encuentra en la cordillera central de los Andes, específicamente en una localidad de:

**Tabla 7**

*Elevación de las localidades.*

LOCALIDAD	ALTURA (m.s.n.m.)
UANCV	3823,6

Proveniencia: (Realización propia)

### 3.4.1.4. Ubicación

Bajo el prisma político, la sección de investigación se encuentra ubicada en:

**DISTRITO:** JULIACA  
**PROVINCIA:** SAN ROMÁN  
**DEPARTAMENTO:** PUNO  
**REGIÓN:** PUNO

**Figura 13**

*Mapa lugar donde se realizaron los ensayos.*



Glosa: Carta Nacional hoja 2840



**Figura 14**

*Mapa del Perú.*

Glosa: (Realización propia)

**Figura 15**

*Mapa de Puno.*

Glosa: (Realización propia)

**Figura 16**

*Mapa de San Román*

Glosa: (Realización propia)



### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Población

La población de este estudio está integrada por elementos de albañilería, específicamente (ladrillos King Kong 18 huecos) con dimensiones de 24x14x10 cm, manipulables con 1 sola mano, adquiridos en el distrito de Juliaca.

#### 3.5.2. Muestra

La muestra para el presente estudio es en la provincia de San Román, ubicada en el distrito de Juliaca, del departamento de Puno.

**Tabla 8**

*Muestras por cada ensayo.*

Prototipo conforme en prueba (N.T.P., 399.613 & 339.604) y (N.T.P. , 399.605)					
Ensayos	DIAMANTE	CAATEC	MAX	INCERPATZI	Unidad
Variación dimensional	V	V	V	V	Entero
Alabeo	V	V	V	V	Entero
Absorción	V	V	V	V	Entero
Resistencia a compresión	V	V	V	V	Entero

Proveniencia: (Realización propia)

### 3.6. Técnicas, fuentes e instrumentos de investigación para la recopilación de datos

Se emplearán dos metodologías: la observación directa y la observación indirecta.

El análisis directo implica que el investigador recopila y obtiene datos de manera personal a partir de lo que observa. En cambio, la observación indirecta consiste en que el investigador verifica datos obtenidos por otros, ya sean fuentes orales o escritas, proporcionados por personas con acceso directo a la información.

Por lo tanto, esta investigación llevará a cabo la recopilación de datos de la siguiente manera:

**La observación indirecta (que es una metodología clave):** se basa en la recopilación de datos que son proporcionados por las ladrilleras. Esto incluye, por ejemplo,



sus fichas técnicas correspondientes a las unidades comercializadas. Sin embargo, es importante considerar que la calidad de estos datos puede variar. Aunque la información es útil, a menudo depende de la precisión con la que las ladrilleras registran sus datos.

Por esta razón, se debe tener cuidado al interpretar la información recolectada.

**La observación directa (una metodología fundamental):** fue utilizado para el muestreo y acopio de información en el laboratorio; estos datos fueron recopilados directamente por el investigador de esta tesis. Sin embargo, es importante considerar que este enfoque puede tener limitaciones, porque la subjetividad del observador puede influir en los resultados. Aunque se busca la objetividad, la interpretación de los datos puede variar. Esto resalta la necesidad de un análisis crítico en el proceso de investigación.

El empleara el software Microsoft Excel para llevar a cabo el análisis de los datos obtenidos de las pruebas realizadas en los ladrillos. Además, se empleará para elaborar gráficos y tablas que (sin duda) faciliten la interpretación de los resultados. Esto es crucial, porque la claridad en la demostración de los datos puede mejorar la comprensión. Sin embargo, algunos podrían argumentar que Excel tiene limitaciones. Aunque es una herramienta poderosa, su uso requiere atención a los detalles.

### Tabla 9

*Técnicas e instrumentos de toma de datos.*

Técnicas	Instrumentos
2	Notas de los resultado de la prueba de variación dimensional
	Anotaciones del resultado del ensayo Alaveo
	Apuntes de los resultados de prueba de Absorción
	Notas del resultado del ensayo de Resistencia a compresión
Verificación documentar de la (N.T.E. E.070) Albañilería	Registro de evaluación documental

Proveniencia: (Realización propia)



### 3.7. Consideraciones éticas

A lo largo de esta investigación, se ha asegurado que todos los datos acumulados y utilizada cumpla estrictamente con los estándares exigidos por el proceso de investigación. Se ha dado prioridad a la integridad de los datos, garantizando que no se hayan manipulado en ningún momento para favorecer conclusiones preconcebidas. Cada dato ha sido obtenido de forma objetiva y verificable, sin influir en los resultados ni distorsionar la realidad.

Es crucial señalar que, durante la elaboración de esta tesis, se han mantenido firmes los valores éticos fundamentales. Se ha actuado con transparencia, honestidad y veracidad en cada fase del proceso de investigación. Asimismo, se ha promovido la solidaridad, tomando en cuenta las necesidades y puntos de vista de todos los involucrados, cumpliendo con los compromisos asumidos.

Además, se ha ejercido responsabilidad intelectual al respetar las fuentes y reconocer las contribuciones de otros investigadores, asegurando la equidad y justicia en el reconocimiento de sus aportes.

A lo largo de la investigación, se ha sostenido un firme compromiso con la calidad del servicio y la excelencia académica. Se ha actuado con plena conciencia ecológica, reconociendo el impacto ambiental del estudio y tomando medidas para reducir cualquier efecto adverso. Estos valores éticos han guiado cada fase del proceso investigativo, asegurando tanto la integridad como la credibilidad de los resultados obtenidos, en consonancia con los principios establecidos desde el inicio del trabajo.

### 3.8. Plan para la recopilación y el procesamiento de datos

El plan para el acopio y el desarrollo de datos ha sido elaborado con gran atención para respaldar la exactitud, confiabilidad y pertinencia de la información recolectada en esta investigación. El proceso se organizará en varias etapas claramente definidas para asegurar una ejecución efectiva. En 1er lugar, se dará a cabo una verificación analítica de la literatura disponible sobre el tema, con el propósito de crear un marco teórico sólido que oriente el acopio de datos.



Una vez establecido el marco teórico, se procederá a detectar y optar por los orígenes de información más idóneas.

Una vez que se hayan recopilado los datos, se llevará a cabo un riguroso proceso de análisis y procesamiento. Esto abarcará la organización y codificación de los datos en función a las variables pertinentes, así como la aplicación de técnicas estadísticas y analíticas apropiadas para alcanzar conclusiones significativas. Se prestará especial atención a la integridad y precisión de los datos, implementando medidas de validación y verificación.

Finalmente, los resultados (que son cruciales) se presentarán de forma comprensible y concisa; utilizando gráficos, tablas, y otros recursos visuales que facilitan su entendimiento. No obstante, es esencial considerar que la efectividad de estos recursos puede variar. Así, aunque el uso de gráficos es beneficioso, no siempre garantiza la comprensión total. Esto se debe a que la interpretación de la información (a veces) depende del contexto. Se elaborarán informes detallados que resumirán los hallazgos de la investigación y ofrecerán recomendaciones basadas en la evidencia para abordar los objetivos y preguntas formuladas. Este plan de recopilación y desarrollo de datos garantizará la calidad, confiabilidad y pertinencia de los resultados para la disolución y acciones futuras.

### **3.8.1.1. Ensayos de unidad de albañilería de ladrillo**

Los elementos de albañilería analizadas se originan de las empresas Incerpatzi, Caatec, Maxx y Diamante todas ellas distribuidas en el distrito de Juliaca, provincia de San Román, departamento de Puno, estas son empleadas para la ejecución de obras de edificaciones.

## **3.9. Tabulación y evaluación de datos**

Los datos fueron ordenados y analizados empleando una hoja de cálculo en Excel. Se utilizaron las fórmulas adecuadas para procesar los valores recopilados, llevando a cabo los cálculos esenciales para captar los resultados esperados.

Los hallazgos fueron presentados gráficamente (a través de diagramas) que ilustraron cada fragmento de la muestra. Estos gráficos, proporcionaron una ilustración que



hizo fácil (el análisis y la comprensión de los datos) en concordancia con la rugosidad de la superficie en secciones específicas. Sin embargo, aunque esto fue útil, algunos pudieron encontrar dificultades al interpretar la información. Aunque los gráficos son efectivos, esto no siempre garantiza una comprensión completa.

### **3.9.1. Instrumentos de recopilación de datos**

Son implementos empleados en el estudio para recolectar información crucial y sistemática sobre el tema de estudio. Estos instrumentos (de investigación) permiten a los investigadores obtener datos de forma estructurada y precisa; esto facilita el análisis y la lectura de los resultados obtenidos.

Sin embargo, algunos pueden cuestionar la validez de estos métodos, porque dependen de contextos específicos. Aunque su uso es generalizado, no siempre son infalibles.

En esta tesis se utilizaron las hojas técnicas de laboratorio que están situados en la sección de "anexos".

- Ficha de laboratorio N°1: Variación dimensional
- Ficha de laboratorio N°2: Alabeo
- Ficha de laboratorio N°3: Absorción
- Ficha de laboratorio N°4: Resistencia a compresión

### **3.9.2. Instrumentos de laboratorio**

En este estudio se ha realizado el próximo equipo técnico.

#### **Máquina a compresión:**

Este equipo posee la capacidad necesaria (y esencial) para sostener una velocidad de carga estable y consistente. Sin embargo, también cuenta con suficiente espacio para instalar la prueba de ensayo de manera cómoda, junto con los equipos de ajuste. La máquina está equipada con 2 bloques de acero de sección sólida; en estos se comprimen los elementos expuestos a prueba. Aunque este equipo fue modificado específicamente con el



fin de realizar las pruebas de compresión, en las "unidades de albañilería", su diseño es versátil. Esto se traduce en un rendimiento óptimo, porque se adapta a diversas necesidades.

### **Materiales Secundarios:**

Se emplearon varios elementos distintivos del laboratorio (por ejemplo, un vernier, reglas metálicas) y una cuña metálica para sopesar el alabeo. Además, había acopladores para la máquina de compresión y otros equipos menores. Sin embargo, la diversidad de instrumentos no solo era funcional, sino que también aportaba un sentido de precisión, porque cada herramienta tenía su propósito específico. Esto es importante, aunque algunos podrían pensar que el número de elementos es excesivo.

### **Materiales de escritorio:**

Fueron empleados también un cuaderno de campo, marcadores entre otros.

### **3.9.3. Pruebas en elementos de albañilería de ladrillo**

Los elementos de albañilería analizadas proceden de las empresas Incerpatzi, Caatec, Maxx y Diamante todas ellas distribuidas en el distrito de Juliaca, provincia de San Román departamento de Puno, estas son aprovechados para la ejecución de obras de edificaciones.

Con las siguientes medidas:

- Ladrillo DIAMANTE - KING KONG (24.00cm \* 14.00cm \* 10.00cm) - 18 Huecos.
- Ladrillo CAATEC - KING KONG (24.00cm \* 14.00cm \* 10.00cm) - 18 Huecos.
- Ladrillo MAXX - KING KONG (24.00 cm \* 14.00 cm \* 10.00 cm) - 18 Huecos.
- Ladrillo INCERPATZI - KING KONG (24.00cm \* 14.00cm \* 10.00cm) - 18 Huecos.

**Figura 17**

*Muestras de (ladrillos King Kong 18 huecos) diferentes marcas.*



Glosa: (Realización propia)

#### **3.9.4. Ensayo de Variabilidad Dimensional**

Para llevar a cabo la prueba de variabilidad dimensional, se seleccionaron de forma aleatoria 5 ladrillos de cada marca. El procedimiento seguido satisface con las especificaciones fijadas en las normas técnicas (N.T.P., 399.613 & 339.604)

##### **3.9.4.1. Equipos y materiales utilizados en la prueba**

- Brocha
- Vernier

##### **3.9.4.2. Procedimiento**

El procesamiento para la prueba de variabilidad dimensionales es el siguiente:

- Se seleccionó la muestra de ladrillos y se llevó a (Laboratorio de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velázquez) Una vez allí, se limpió cada ladrillo con una brocha para asegurar que estuvieran libres de polvo y residuos antes de iniciar las pruebas.

- Utilizando un vernier, se midieron cuidadosamente todas las aristas de cada ladrillo, realizando cuatro mediciones en centímetros por cada arista. Luego, se calculó un valor promedio para obtener la medida final.

## Figura 18

*Selección de muestras de (ladrillos King Kong 18 huecos) diferentes marcas.*



Glosa: (Realización propia)

## Figura 19

*Selección de muestras de (ladrillos King Kong 18 huecos) para la prueba de variación dimensional.*



Glosa: (Realización propia)

**3.9.4.3. Toma de datos y cálculos**

**3.9.4.4. Ensayo de variación dimensional de ladrillo Diamante King Kong**

Cada unidad de albañilería será medida con una precisión de 1 mm, y el valor de cada distancia se calculará como la media de sus cuatro lados.

Fórmula 
$$VD = \frac{DE - MP}{DE} * 100$$

*V = Variación de dimensión, en porcentaje*

*DE = Dimensión indicada por fabricante*

*MP = Medida promedio en cada dimensión*

Para la toma de medidas se usarán a continuación:

**Tabla 10**

*Técnicas de recopilación de datos variación dimensional.*

VARIACIÓN DIMENCIONAL							
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	DIMENSIÓN (cm)	M1	M2	M3	M4	PROMEDIO	RESULTADOS (%V)
LADRILLO KING KONG M-1	LARGO	dat.	dato	dato	dato	$MP = \frac{\sum(L1 \dots + L4)}{4}$ $VD = \frac{DE - MP}{DE} * 100$	
	ANCHO						
	ALTURA						
LADRILLO KING KONG M-2	LARGO						
	ANCHO						
	ALTURA						
LADRILLO KING KONG M-3	LARGO						
	ANCHO						
	ALTURA						
LADRILLO KING KONG M-4	LARGO						
	ANCHO						
	ALTURA						
LADRILLO KING KONG M-5	LARGO						
	ANCHO						
	ALTURA						

Proveniencia: (Realización propia)

### 3.9.4.5. Ensayo de Alabeo

Para documentar los parámetros de alabeo, primero es esencial identificar la tipología de alabeo que se presenta (esto es crucial). La unidad se ubica en diagonal, diferenciando alabeo cóncavo y convexo; se mide con cuña o en ambos extremos, expresando resultados en (mm). Los resultados obtenidos se registrarán en el cuadro correspondiente al ensayo de alabeo, porque esto es fundamental para el análisis posterior.

Además, Este proceso asegura resultados claros y comparables entre los ladrillos, permitiendo verificar su calidad y uniformidad. Así, se determina si cumplen con la norma técnica y se identifican variaciones en la fabricación mediante un análisis ordenado.

**Tabla 11**

*Técnicas e instrumentos de recopilación de datos para alabeo.*

DATOS DE ALAVEO EN UNIDADES				
Prueba	CARA A		CARA B	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	Cónc. Sup1	Conv.inf1	Cónc. Sup1	conv.inf1
2	Cónc. Sup2	Conv.inf2	Cónc. Sup2	conv.inf2
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
9	Cónc. Sup9	Conv.inf9	Cónc. Sup9	conv.inf9
10	Cónc. Sup10	Conv.inf10	Cónc. Sup10	conv.inf10

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 12**

*Promedio final de alveo.*

PROMEDIO FINAL DE ALAVEO		
Prueba	convexidad promedio por unidad	concavidad promedio por unidad
1	(Cónc. Sup1+conv.inf1) /2	(Cónc. Sup1+conv.inf1) /2
2	(Cónc. Sup2+conv.inf2) /2	(Cónc. Sup2+conv.inf2) /2
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
9	(Cónc. Sup1+conv.inf1) /2	(Cónc. Sup1+conv.inf1) /2
10	(Cónc. Sup1+conv.inf1) /2	(Cónc. Sup1+conv.inf1) /2
PROMEDIO	$\frac{\text{CONVEXO}}{\text{CÓNCAVO}}$	$\frac{\sum Cxd1 + \dots + Cxd10}{10}$

Proveniencia: (Realización propia)

### 3.9.4.6. Absorción

El procesamiento de secado de los ladrillos en un horno tiene como propósito eliminar la humedad de los elementos de albañilería. Luego de esto, se pesan las muestras secas y se registra su peso. A continuación, se sumergen en agua, asegurando que la temperatura esté (en medio de 15,5 °C y 30 °C) durante un periodo de 24 h. Pasado este tiempo, se elimina el exceso de agua de la sección de ladrillos; sin embargo, esto es crucial porque puede afectar la calidad final del producto. Aunque este procedimiento parece sencillo, requiere atención a los detalles. Las muestras se pesan cinco minutos después de ser retiradas del agua. Este peso final permite calcular la diferencia entre el peso del ladrillo saturado ( $Ws$ ) y el peso del ladrillo seco ( $Wd$ ).

$$Absorción = 100 \times \frac{(Ws - Wd)}{Wd}$$

Tabla 13

Medida en elementos para porcentaje de absorción.

PORCENTAJE DE ABSORCIÓN			
PRUEBA	DATOS ADQUIRIDOS		RESULTADOS
	"Peso Seco" ( $W_{di}$ ) (gr)	"Peso Saturado" ( $W_{si}$ ) (gr)	"% de absorción por elemento"
1	DAT.	DAT.	$100 \times (W_{s1} - W_{d1})/W_{d1}$
2	–	–	$100 \times (W_{s2} - W_{d2})/W_{d2}$
3	–	–	$100 \times (W_{s3} - W_{d3})/W_{d3}$
4	–	–	$100 \times (W_{s4} - W_{d4})/W_{d4}$
5	–	–	$100 \times (W_{s5} - W_{d5})/W_{d5}$
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN PROMEDIO			%

Proveniencia: (Realización propia)

### 3.9.4.7. Resistencia a la Compresión

Se ejecuta una división de las unidades utilizando un esmeril. Una vez que se han obtenido las mitades, se procede a tomar las medidas correspondientes con una regla. Para preparar la prueba, se mezcla cemento, agua con yeso para aplicar un sellado en ambos lados de las tomas, con el objetivo de homogenizar las superficies de apoyo y asegurar que la fuerza se distribuya de manera uniforme. Cuando los elementos ya cuenten con el recubrimiento, se ejecutará una carga ( $P_{\mu}$ ) sobre la sección (A) para determinar su resistencia  $f'_{b}$ . Sin embargo, es importante considerar que este proceso puede variar dependiendo de las condiciones del material. Aunque se siguen estos pasos, siempre existe la posibilidad de errores.

$$f' = \frac{Pu}{A}$$

**Tabla 14**

Medida en elementos para compresión.

MEDIDAS DE ELEMENTOS DE ALBAÑILERIA				
PRUEBA	LARGO	ALTO	ANCHO	Área bruta (a)
1	<i>dat.</i>	<i>dat.</i>	<i>dat.</i>	
2	–	–	–	
3	–	–	–	$\left(\frac{LaN + LbN}{2}\right) * \left(\frac{AaN + AbN}{2}\right)$
4	–	–	–	
5	–	–	–	

Proveniencia: (Realización propia)

RESISTENCIA A COMPRESIÓN		
PRUEBA	$P_{\mu}$	$F_B$
1	<i>dat.</i>	Pu1/A1
2	–	Pu1/A2
3	–	Pu1/A3
4	–	Pu1/A4
5	–	Pu1/A5
	$F'b \text{ prom}$	$\frac{\sum Fb1 + \dots + Fb5}{5}$
	$\sigma$	$\sqrt{\frac{\sum (Fb - Fb \text{ prom})^2}{5}}$
	$F'b$	$F'b \text{ prom} - \sigma$

Proveniencia: (Realización propia)

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

##### 4.1.1. A nivel de la variable X/I. Diferentes marcas de ladrillo

##### 4.1.1.1. Localización y procedencia de la unidad de albañilería

##### 4.1.1.1.1. Ladrillera Diamante

#### Figura 20

*Ladrillera Diamante se ubica en Uchumayo Km 4, Cerro Colorado 04001*



Glosa: (Realización propia)

### 4.1.1.1.2. Ladrillera Caatec

#### Figura 21

*Ladrillera Caatec se encuentra ubicada cerca al Hospital Municipal de Viacha 2do nivel.*



Glosa: (Realización propia)

### 4.1.1.1.3. Ladrillera Maxx

#### Figura 22

*Ladrillera Maxx se ubica en Zona Aux. Parque Industrial Mz.G Lt.02 (Ex Fábrica Ladrillera J.Martorell)*



Glosa: (Realización propia)

### 4.1.1.1.4. Ladrillera Incerpatzi

**Figura 23**

Ladrillera Incerpatzi se encuentra ubicada en Zona Viacha La Paz.



Glosa: (Realización propia)

### 4.1.1.2. Especificaciones técnicas de la unidad de albañilería

#### 4.1.1.2.1. Ladrillera Diamante

El anexo D se evidencia la ficha técnica con las propiedades principales de Ladrillo King Kong LIMA 18 el cual fue probado en este estudio.



**Figura 24**

Ficha técnica de la Ladrillera Diamante

Glosa: (LADRILLERA DIAMANTE)

### 4.1.1.2.2. Ladrillera Caatec

En el Anexo D se presenta la ficha técnica del Ladrillo Estilo 10, el cual fue objeto de ensayo en este estudio. Este documento detalla propiedades como dimensiones, resistencia, peso y absorción, información esencial para contrastar los resultados logrados.

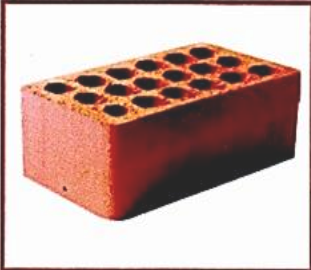


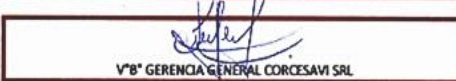
CSV S.R.L.		FICHA TECNICA		CORCESAVI SRL	
MARCA CAATEC PARA CERAMICA ROJA			20160601		
N° FICHA TECNICA:	CCSV FT - EST10 - 002	LINEA:	ESTRUCTURAL		
FABRICANTE:	CORCESAVI SRL	LOCALIDAD:	LA PAZ		
NOMBRE COMERCIAL:	KING KONG	CODIGO:	EST10 S		
		CARACTERISTICAS GEOMETRICAS			
		REFERENCIAS	CORCESAVI		ITINTEC 331,017 (TIPO V)
Parametros	Parametros Nominales (mm)	Límites de aceptación (mm) Tolerancia: ± 2%		Límites de aceptación (mm) Tolerancia: ± 2%	
		Min	Max	Min	Max
Largo	240	235	245	238	242
Alto	100	98	102	97	103
Ancho	140	137	143	137	143
Espesor Ext	≥ 12mm	≥ 12 mm		s/ref	
Espesor Int	≥ 8mm	≥ 8 mm		s/ref	
Desviación Escuadra	Max 2%	Max 2%		s/ref	
Planura de las caras	Max 3mm	Max 3mm		Max 2mm	
CARACTERISTICAS VISUALES		CARACTERISTICAS DE PESO			
Tipo:	Ladrillo cara vista	REFERENCIAS	CORCESAVI		ITINTEC 331,017 (TIPO V)
Descripción:	Llavo por sus cuatro lados c/orificios en caras superior e inferior.	Peso Nominal (g)	Tolerancia (g)	± 100	s/ref
Textura:		3400	± 100		
Coloración:	Terracota	CARACTERISTICAS ESPECIALES			
		REFERENCIAS	CORCESAVI		ITINTEC 331,017 (TIPO V)
		Parametros	Parametros Nominales	Límites de aceptación	
Absorción (%)	13,09%	Min	Max	Min	Max
Porosidad (%)	s/ref	s/ref		s/ref	
Resistencia a la compresión (Mpa)	≥ 18 Mpa	≥ 18 Mpa		≥ 17,5 Mpa	
Fisuras (%)	≤ 5%	≤ 5%		sin fisuras	
					
<b>V°B° GERENTE ADMINISTRATIVO</b>		<b>V°B° GERENCIA GENERAL CORCESAVI SRL</b>			
		CORPORACION DE CERAMICAS SALLUCA Y VICTORIA S.R.L. NIT. 235790025			
		"CONIDAS" SALLUCA HUARAYA			

Figura 25

Ficha técnica de la Ladrillera Caatec

Glosa: (LADRILLERA CAATEC)

### 4.1.1.2.3. Ladrillera Maxx

En el Anexo D se incluye la ficha técnica del Ladrillo Hércules Macizo, ensayado en esta investigación. Contiene información sobre dimensiones, peso, resistencia y absorción, aspectos clave para validar los resultados, realizar comparaciones con otras marcas y respaldar el análisis experimental desarrollado.

LADRILLO HÉRCULES MACIZO		
DENOMINACIÓN TÉCNICA:	Ladrillo King Kong	
DENOMINACIÓN COMERCIAL:	Hércules Macizo	
MARCA:	MAXX	
USO:	Muros portantes	
MATERIA PRIMA:	Mezcla de arcillas	
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	<b>Unidad</b>	<b>Especificación Interna</b>
PESO	Kg	4.2 (promedio)
DIMENSIONES	cm	10 x 14 x 24
ÁREA DE VACÍOS	%	< 30
ABSORCIÓN	%	< 14
EFLORECIENCIA	-	No presenta
DENSIDAD	g/cm <sup>3</sup>	-
ALABEO	mm	-
CLASE	-	Tipo V
RENDIMIENTO	m <sup>2</sup>	34
<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>	<b>Unidad</b>	<b>Especificación Interna</b>
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Kg/cm <sup>2</sup>	> 180
Según Norma Técnica de Albañilería – E 0.70 Según NTP - 331.040		

Figura 26

Ficha técnica de la Ladrillera Maxx

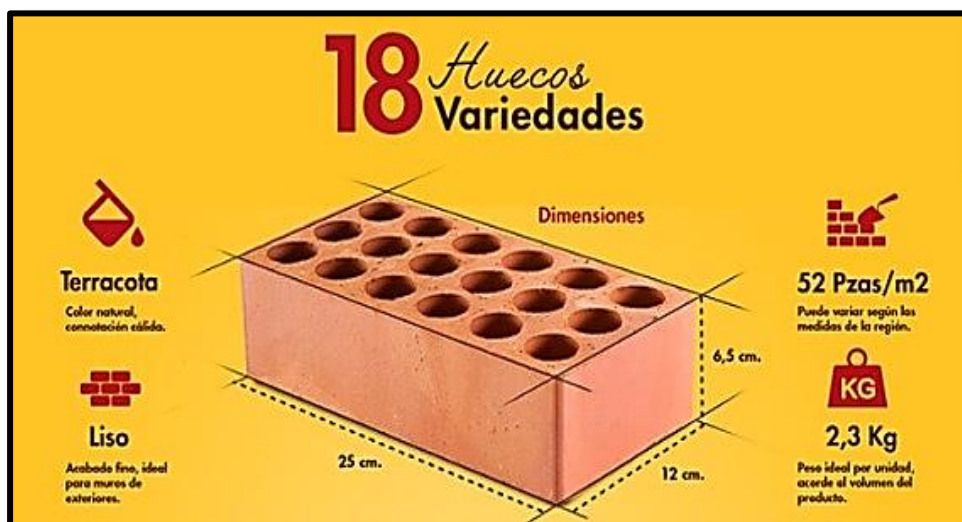
Glosa: (LADRILLERA MAXX)

#### 4.1.1.2.4. Ladrillera Incerpatzi

En el anexo D se evidencia en la ficha técnica con las propiedades detalladas de Ladrillo 18 Huecos el cual fue ensayado en esta investigación.

Figura 27

Ficha técnica de la Ladrillera Incerpatzi



Glosa: (LADRILLERA INCERPATZI)

**4.1.2. A nivel de la variable Y/I. Propiedades mecánicas y físicas del ladrillo**

**4.1.2.1. Ensayo de variación dimensional**

**Tabla 15**

*Dimensiones del elemento según el proveedor (LADRILLERA DIAMANTE)*

<i>Medidas del elemento según proveedor (LADRILLOS DIAMANTE) (mm)</i>	
LARGO	240
ANCHO	100
ALTO	140

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 16**

*Variación dimensional de (LADRILLERA DIAMANTE)*

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL "DIAMANTE"								
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	DIMENSIÓN (cm)	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	PROMEDIO	MEDICIÓN DE FABRICA	V (%)
LADRILLO KING KONG M-1	LARGO (cm)	23.54	23.53	23.50	23.51	23.52	24	2.00%
	ANCHO (cm)	13.67	13.67	13.60	13.61	13.64	14	2.57%
	ALTURA (cm)	9.79	9.73	9.66	9.67	9.71	10	2.90%
LADRILLO KING KONG M-2	LARGO (cm)	23.57	23.59	23.58	23.56	23.58	24	1.75%
	ANCHO (cm)	13.70	13.66	13.62	13.70	13.67	14	2.36%
	ALTURA (cm)	9.86	9.76	9.65	9.68	9.74	10	2.60%
LADRILLO KING KONG M-3	LARGO (cm)	23.58	23.50	23.56	23.51	23.54	24	1.92%
	ANCHO (cm)	13.70	13.62	13.59	13.62	13.63	14	2.64%
	ALTURA (cm)	9.81	9.79	9.69	9.74	9.76	10	2.40%
LADRILLO KING KONG M-4	LARGO (cm)	23.57	23.60	23.62	23.65	23.61	24	1.63%
	ANCHO (cm)	13.63	123.66	123.64	13.63	13.64	14	2.57%
	ALTURA (cm)	9.74	9.76	9.68	9.68	9.72	10	2.80%
LADRILLO KING KONG M-5	LARGO (cm)	23.65	23.62	23.67	23.65	23.65	24	1.46%
	ANCHO (cm)	13.60	13.66	13.64	13.62	13.63	14	2.64%
	ALTURA (cm)	9.73	9.77	9.75	9.72	9.74	10	2.60%

"P. FINAL" (LARGO)	23.58
"P. FINAL" (ANCHO)	13.64
"P. FINAL" (ALTURA)	9.73

V.D. (%) – (LARGO)	1.76
V.D. (%) – (ANCHO)	2.56
V.D. (%) – (ALTURA)	2.69

Proveniencia: (Realización propia)



**Tabla 17**

*Medidas del elemento según el proveedor (LADRILLERA CAATEC)*

Medidas del elemento según (LADRILLOS CAATEC )(mm)	
LARGO	240
ANCHO	100
ALTO	140

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 18**

*Variación dimensional de (LADRILLERA CAATEC)*

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENCIONAL "CAATEC"								
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	DIMENSIÓN (cm)	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	PROMEDIO	MEDICIÓN DE FABRICA	V (%)
LADRILLO KING KONG M-1	LARGO (cm)	23.73	23.74	23.76	23.73	23.74	24	1.08%
	ANCHO (cm)	14.11	14.17	14.13	14.16	14.14	14	1.02%
	ALTURA (cm)	10.09	10.01	9.98	10.05	10.03	10	0.33%
LADRILLO KING KONG M-2	LARGO (cm)	23.6	23.6	23.68	23.62	23.63	24	1.56%
	ANCHO (cm)	14.17	14.18	14.2	14.2	14.19	14	1.34%
	ALTURA (cm)	9.98	10	10.01	10.12	10.03	10	0.27%
LADRILLO KING KONG M-3	LARGO (cm)	24.14	24.06	24.05	24.2	24.11	24	0.47%
	ANCHO (cm)	14.23	14.24	14.2	14.27	14.24	14	1.68%
	ALTURA (cm)	10.1	10.2	10.1	10.06	10.12	10	1.15%
LADRILLO KING KONG M-4	LARGO (cm)	24	24.1	24.09	24.05	24.06	24	0.25%
	ANCHO (cm)	14.34	14.35	14.39	14.32	14.35	14	2.50%
	ALTURA (cm)	10.1	10.18	10.16	10.18	10.16	10	1.55%
LADRILLO KING KONG M-5	LARGO (cm)	23.96	24.04	24	23.94	23.99	24	0.06%
	ANCHO (cm)	14.26	14.26	14.28	14.25	14.26	14	1.88%
	ALTURA (cm)	10.01	10.01	10.06	10.08	10.04	10	0.40%

"P. FINAL" (LARGO)	23.9
"P. FINAL" (ANCHO)	14.24
"P. FINAL" (ALTURA)	10.07

V.D. (%) – (LARGO)	0.69
V.D. (%) – (ANCHO)	1.68
V.D. (%) – (ALTURA)	0.33

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 19**

*Medidas del elemento según el proveedor (LADRILLERA MAXX)*

Medidas del elemento según proveedor (LADRILLOS MAXX ) (mm)	
LARGO	240
ANCHO	100
ALTO	140

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 20**

*Variación dimensional (LADRILLERA MAXX)*

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENCIONAL "MAXX"								
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	DIMENSIÓN (cm)	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	PROMEDIO	MEDICIÓN DE FABRICA	V (%)
LADRILLO KING KONG M-1	LARGO (cm)	24.27	24.28	24.14	24.10	24.20	24.00	0.82%
	ANCHO (cm)	14.35	14.50	14.50	14.40	14.44	14.00	3.13%
	ALTURA (cm)	10.00	10.06	10.14	10.19	10.10	10.00	0.98%
LADRILLO KING KONG M-2	LARGO (cm)	24.20	24.08	24.24	24.12	24.16	24.00	0.67%
	ANCHO (cm)	14.38	14.40	14.47	14.48	14.43	14.00	3.09%
	ALTURA (cm)	10.03	9.98	10.03	9.94	10.00	10.00	0.05%
LADRILLO KING KONG M-3	LARGO (cm)	23.98	24.04	24.14	23.98	24.04	24.00	0.15%
	ANCHO (cm)	14.14	14.17	14.19	14.18	14.17	14.00	1.21%
	ALTURA (cm)	9.98	10.21	9.97	9.94	10.03	10.00	0.25%
LADRILLO KING KONG M-4	LARGO (cm)	24.18	24.22	24.14	24.20	24.19	24.00	0.77%
	ANCHO (cm)	14.36	14.30	14.42	14.40	14.37	14.00	2.64%
	ALTURA (cm)	10.05	10.11	10.09	10.03	10.07	10.00	0.70%
LADRILLO KING KONG M-5	LARGO (cm)	24.25	24.31	24.36	24.29	24.30	24.00	1.26%
	ANCHO (cm)	14.23	14.30	14.28	14.25	14.27	14.00	1.89%
	ALTURA (cm)	10.05	10.08	10.08	10.02	10.06	10.00	0.58%

"P. FINAL" (LARGO)	24.18
"P. FINAL" (ANCHO)	14.34
"P. FINAL" (ALTURA)	10.05

V.D. (%) – (LARGO)	0.74
V.D. (%) – (ANCHO)	2.39
V.D. (%) – (ALTURA)	0.53

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 21**

Medidas del elemento de acuerdo con el proveedor (LADRILLERA INCERPATZI)

Medidas del elemento según proveedor (LADRILLOS INCERPATZI ) (mm)	
LARGO	240
ANCHO	100
ALTO	140

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 22**

Variación dimensional en (LADRILLERA INCERPATZI)

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENCIONAL "INCEPATZI"								
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	DIMENSIÓN (cm)	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	PROMEDIO	MEDICIÓN DE FABRICA	V (%)
LADRILLO KING KONG M-1	LARGO (cm)	24.07	24.16	24.07	24.08	24.10	24.00	0.40%
	ANCHO (cm)	14.72	14.70	14.75	14.74	14.73	14.00	5.20%
	ALTURA (cm)	9.88	9.96	10.00	9.90	9.94	10.00	0.65%
LADRILLO KING KONG M-2	LARGO (cm)	24.20	24.18	24.08	24.15	24.15	24.00	0.64%
	ANCHO (cm)	14.55	14.50	14.49	14.53	14.52	14.00	3.70%
	ALTURA (cm)	10.04	9.98	9.90	9.94	9.97	10.00	0.35%
LADRILLO KING KONG M-3	LARGO (cm)	24.18	24.25	24.20	24.22	24.21	24.00	0.89%
	ANCHO (cm)	14.49	14.40	14.38	14.38	14.41	14.00	2.95%
	ALTURA (cm)	10.03	10.05	10.01	9.98	10.02	10.00	0.17%
LADRILLO KING KONG M-4	LARGO (cm)	24.15	24.17	24.23	24.27	24.21	24.00	0.85%
	ANCHO (cm)	14.41	14.47	14.38	14.35	14.40	14.00	2.88%
	ALTURA (cm)	10.05	10.08	10.07	10.02	10.06	10.00	0.55%
LADRILLO KING KONG M-5	LARGO (cm)	24.10	24.14	24.13	24.10	24.12	24.00	0.49%
	ANCHO (cm)	14.34	14.28	14.31	14.25	14.30	14.00	2.11%
	ALTURA (cm)	10.11	10.12	10.06	10.05	10.09	10.00	0.85%

"P. FINAL" (LARGO)	24.16
"P. FINAL" (ANCHO)	14.47
"P. FINAL" (ALTURA)	10.01

V.D. (%) – (LARGO)	0.65
V.D. (%) – (ANCHO)	3.36
V.D. (%) – (ALTURA)	0.62

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 23**

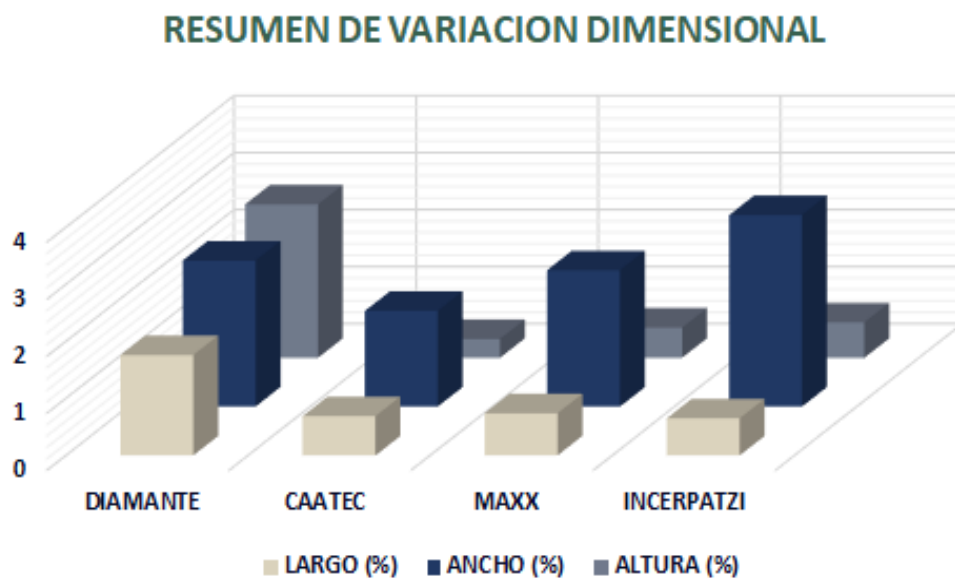
*Reseña de la variación dimensional promedio para cada ladrillera*

RESUMEN DE VARIACION DIMENSIONAL			
	LARGO (%)	ANCHO (%)	ALTURA (%)
<b>DIAMANTE</b>	1.76	2.56	2.69
<b>CAATEC</b>	0.69	1.68	0.33
<b>MAXX</b>	0.74	2.39	0.53
<b>INCERPATZI</b>	0.65	3.36	0.62

Proveniencia: (Realización propia)

**Figura 28**

*Reseña de las variaciones dimensionales entre las cuatro ladrilleras*



Glosa: (Realización propia)

La figura 28 presenta un gráfico comparativo de la variación dimensional de cuatro marcas de ladrillo (Diamante, Caatec, Maxx e Incerpatzi) en largo, ancho y altura. Los resultados muestran mayores variaciones en Diamante e Incerpatzi, mientras que Caatec evidencia los valores más bajos, reflejando mejor control de calidad y mayor uniformidad, aspectos esenciales para la resistencia y precisión constructiva.



4.1.2.2. Ensayo de alabeo

Tabla 24

Ensayo de Alabeo en (LADRILLERA DIAMANTE)

PROMEDIO FINAL DE ALABEO LADRILLO DIAMANTE		
PRUEBA	CONVEXIDAD DE PROMEDIO POR UNIDAD (mm)	CONCAVIDAD DE PROMEDIO POR UNIDAD (mm)
1	1.00	2.00
2	0.00	1.00
3	0.00	2.00
4	0.00	1.00
5	1.00	1.00
<b>"CONCAVIDAD PROMEDIO"</b>		<b>1.40</b>
<b>"CONVEXIDAD PROMEDIO"</b>		<b>0.40</b>

Proveniencia: (Realización propia)

Tabla 25

Ensayo de Alabeo (LADRILLERA CAATEC)

PROMEDIO FINAL DE ALABEO LADRILLO CAATEC		
PRUEBA	CONVEXIDAD DE PROMEDIO POR UNIDAD (mm)	CONCAVIDAD DE PROMEDIO POR UNIDAD (mm)
1	1.00	3.00
2	1.00	2.00
3	1.00	2.00
4	0.00	2.00
5	0.00	1.00
<b>"CONCAVIDAD PROMEDIO"</b>		<b>2.00 mm</b>
<b>"CONVEXIDAD PROMEDIO"</b>		<b>0.60 mm</b>

Proveniencia: (Realización propia)



**Tabla 26**

*Ensayo de Alabeo (LADRILLERA MAXX)*

<b>PROMEDIO FINAL DE ALABEO LADRILLO MAXX</b>		
<b>PRUEBA</b>	<b>CONVEXIDAD PROMEDIO POR UNIDAD (mm)</b>	<b>CONCAVIDAD PROMEDIO POR UNIDAD (mm)</b>
1	0.00	2.00
2	1.00	3.00
3	0.00	4.00
4	1.00	3.00
5	0.00	3.00
<b>"CONCAVIDAD PROMEDIO"</b>		<b>3.00 mm</b>
<b>"CONVEXIDAD PROMEDIO"</b>		<b>0.40 mm</b>

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 27**

*Ensayo de Alabeo (LADRILLERA INCERPATZI)*

<b>PROMEDIO FINAL DE ALABEO LADRILLO INCERPATZI</b>		
<b>PRUEBA</b>	<b>CONVEXIDAD PROMEDIO POR UNIDAD (mm)</b>	<b>CONCAVIDAD PROMEDIO POR UNIDAD (mm)</b>
1	0.00	1.00
2	1.00	2.00
3	0.00	2.00
4	1.00	1.00
5	0.00	3.00
<b>"CONCAVIDAD PROMEDIO"</b>		<b>1.80 mm</b>
<b>"CONVEXIDAD PROMEDIO"</b>		<b>0.40 mm</b>

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 28**

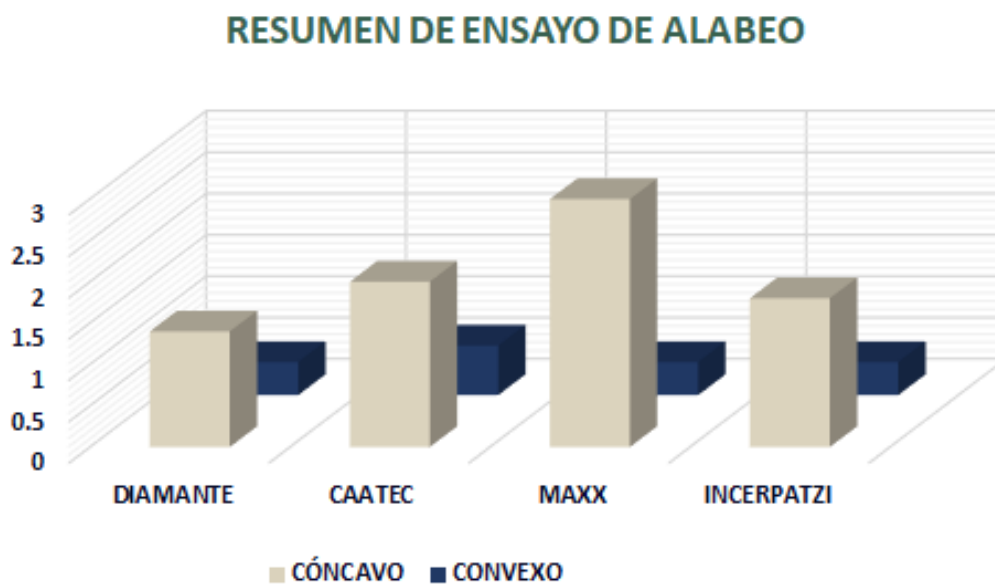
*Reseña del Alabeo promedio para cada fabricante de ladrillo*

RESEÑA DE ENSAYO DE ALABEO		
	CÓNCAVO	CONVEXO
<b>DIAMANTE</b>	1.4	0.4
<b>CAATEC</b>	2	0.6
<b>MAXX</b>	3	0.4
<b>INCERPATZI</b>	1.8	0.4

Proveniencia: (Realización propia)

**Figura 29**

*Reseña de la prueba de alabeo entre los cuatro fabricantes de ladrillo*



Glosa: (Realización propia)

La figura 29 presenta un gráfico de barras titulado “Resumen de ensayo de alabeo”, donde se comparan cuatro marcas de ladrillo: Diamante, Caatec, Maxx e Incerpatzi. Los resultados evidencian que el alabeo cóncavo predomina en todas las marcas, siendo más elevado en Maxx, mientras que el convexo mantiene valores bajos y homogéneos.

#### 4.1.2.3. Ensayo de Absorción

**Tabla 29**

*Prueba de Absorción de la (LADRILLERA DIAMANTE)*

% DE ABSORCIÓN (LADRILLOS DIAMANTE)			
PRUEBA	DATOS ADQUIRIDOS		RESULTADOS
	PESO SECO ( <i>WDI</i> ) ( <i>gr</i> )	PESO SATURADO ( <i>WSI</i> ) ( <i>gr</i> )	% DE ABSORCION POR UNIDAD
1	2850 gr	3106 gr	8.98%
2	2750 gr	3070 gr	11.64%
3	2809 gr	3114 gr	10.86%
4	2833 gr	3091 gr	9.11%
5	2792 gr	3078 gr	10.24%
<b>PORCENTAJE DE ABSORCIÓN</b>			<b>10.17%</b>

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 30**

*Prueba de Absorción (LADRILLERA CAATEC)*

% DE ABSORCIÓN (LADRILLOS CAATEC )			
PRUEBA	DATOS ADQUIRIDOS		RESULTADOS
	PESO SECO ( <i>WDI</i> ) ( <i>gr</i> )	PESO SATURADO ( <i>WSI</i> ) ( <i>gr</i> )	% DE ABSORCION POR UNIDAD
1	3141 gr	3674 gr	13.36%
2	3233 gr	3683 gr	13.92%
3	3206 gr	3693 gr	15.19%
4	3227 gr	3689 gr	14.32%
5	3181 gr	3618 gr	13.74%
<b>PORCENTAJE DE ABSORCIÓN</b>			<b>14.10%</b>

Proveniencia: (Realización propia)



**Tabla 31**

*Prueba de Absorción (LADRILLERA MAXX)*

% DE ABSORCIÓN (LADRILLOS MAXX )			
PRUEBA	DATOS ADQUIRIDOS		RESULTADOS
	PESO SECO (WDI) (gr)	PESO SATURADO (WSI)(gr)	% DE ABSORCION POR UNIDAD
1	3151 gr	3618 gr	14.82%
2	3194 gr	3675 gr	15.06%
3	3194 gr	3671 gr	14.93%
4	3180 gr	3677 gr	15.63%
5	3146 gr	3641 gr	15.73%
<b>PORCENTAJE DE ABSORCIÓN</b>			<b>15.24%</b>

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 32**

*Prueba de Absorción de (LADRILLERA INCERPATZI)*

% ABSORCIÓN (LADRILLOS INCERPATZI )			
PRUEBA	DATOS ADQUIRIDOS		RESULTADOS
	PESO SECO (WDI) (gr)	PESO SATURADO (WSI)(gr)	% DE ABSORCION POR UNIDAD
1	3272 gr	3726 gr	14%
2	3313 gr	3775 gr	13.95%
3	3278 gr	3734 gr	13.91%
4	3278 gr	3732 gr	13.85%
5	3320 gr	3732 gr	13.89%
<b>PORCENTAJE DE ABSORCIÓN</b>			<b>13.92%</b>

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 33**

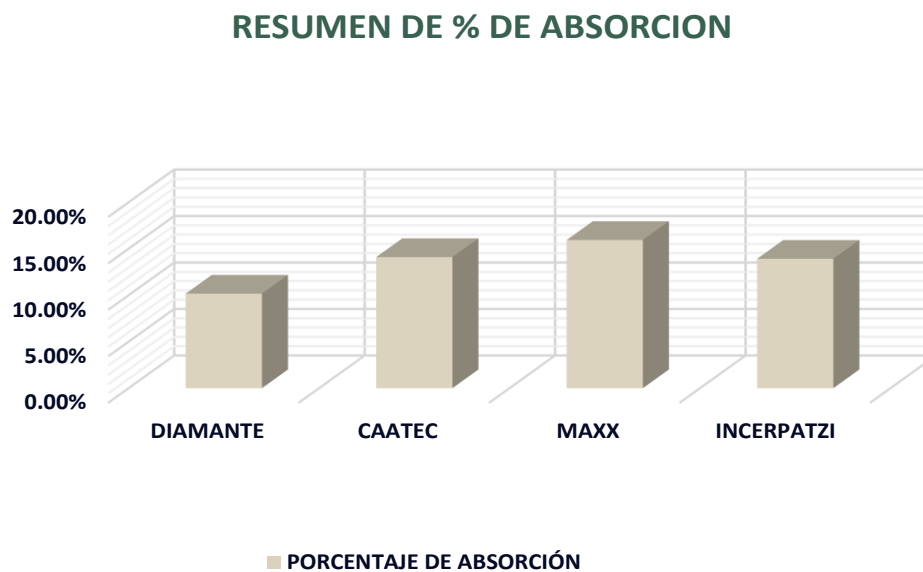
*Resumen de porcentaje de Absorción*

RESUMEN DE % DE ABSORCION	
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	
<b>DIAMANTE</b>	10.17%
<b>CAATEC</b>	14.10%
<b>MAXX</b>	15.94%
<b>INCERPATZI</b>	13.92%

Proveniencia: (Realización propia)

**Figura 30**

*Reseña del ensayo de alabeo entre las cuatro fábricas de ladrillo*



Glosa: (Realización propia)

La figura 30 muestra un gráfico de barras sobre el **porcentaje de absorción** en cuatro marcas de ladrillo: Diamante, Caatec, Maxx e Incerpatzi. Diamante presenta el valor más bajo, Maxx el más alto, mientras que Caatec e Incerpatzi registran niveles intermedios semejantes.



4.1.2.4. Ensayo de resistencia a la compresión

Tabla 34

Prueba de resistencia a la compresión (LADRILLERA DIAMANTE)

MEDIDAS DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA DIAMANTE						
N°	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA (kg)	ESF. ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )
1	23.62	13.74	9.71	324.54	52550	161.92
2	23.7	13.78	9.75	326.59	48970	149.95
3	23.68	13.70	9.73	324.42	53110	163.71
4	23.74	13.68	9.68	324.76	50040	154.08
5	23.69	13.71	9.75	324.79	51100	157.33
<b><i>F'b prom</i></b>					<b>157.3981624</b>	
<b><i>σ</i></b>					<b>5.036883729</b>	
<b><i>F'b</i></b>					<b>152.3612786</b>	

Proveniencia: (Realización propia)

Tabla 35

Prueba de resistencia a la compresión (LADRILLERA CAATEC)

MEDIDAS DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA CAATEC						
N°	LARGO (cm)	ALTO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA BRUTA (cm <sup>2</sup> )	CARGA (kg)	ESF. ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )
1	23.78	14.10	10.03	335.30	47510	141.69
2	23.81	14.12	9.96	336.20	45700	135.93
3	23.75	14.08	10.06	334.40	46180	138.10
4	23.91	14.16	10.08	338.57	44320	130.91
5	23.82	14.11	10.02	336.10	47640	141.74
<b><i>F'b prom</i></b>					<b>137.674</b>	
<b><i>σ</i></b>					<b>4.040676181</b>	
<b><i>F'b</i></b>					<b>133.6333238</b>	

Proveniencia: (Realización propia)



**Tabla 36**

*Prueba para medir la resistencia a la compresión (LADRILLERA MAXX)*

<b>MEDIDAS DE LAS UNIDAD DE ALBAÑILERÍA MAXX</b>						
<b>N°</b>	<b>LARGO (cm)</b>	<b>ALTO (cm)</b>	<b>ANCHO (cm)</b>	<b>ÁREA BRUTA (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>CARGA (kg)</b>	<b>ESF. ROTURA (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
1	24.20	14.44	10.1	349.45	41550	118.90
2	24.17	14.38	10.08	347.56	42630	122.65
3	24.22	14.41	10.13	349.01	40900	117.19
4	24.16	14.30	10.07	345.49	43870	126.98
5	24.23	14.32	10.11	346.97	42880	123.58
<b><i>F'b prom</i></b>					<b>121.8613037</b>	
<b><i>σ</i></b>					<b>3.475159269</b>	
<b><i>F'b</i></b>					<b>118.3861444</b>	

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 37**

*Prueba de la resistencia a la compresión (LADRILLERA INCERPATZI)*

<b>MEDIDAS DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA INCERPATZI</b>						
<b>N°</b>	<b>LARGO (cm)</b>	<b>ALTO (cm)</b>	<b>ANCHO (cm)</b>	<b>ÁREA BRUTA (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>CARGA (kg)</b>	<b>ESF. ROTURA (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
1	24.15	14.51	9.97	350.42	43560	124.31
2	24.2	14.48	10.02	350.42	45170	128.90
3	24.18	14.53	9.95	351.34	45260	128.82
4	24.12	14.4	10.05	347.33	44290	127.52
5	24.16	14.44	9.98	348.87	43900	125.83
<b><i>F'b prom</i></b>					<b>127.077393</b>	
<b><i>σ</i></b>					<b>1.77664775</b>	
<b><i>F'b</i></b>					<b>125.3007453</b>	

Proveniencia: (Realización propia)

**Tabla 38**

*Reseña del Alabeo promedio para cada fábrica de ladrillo*

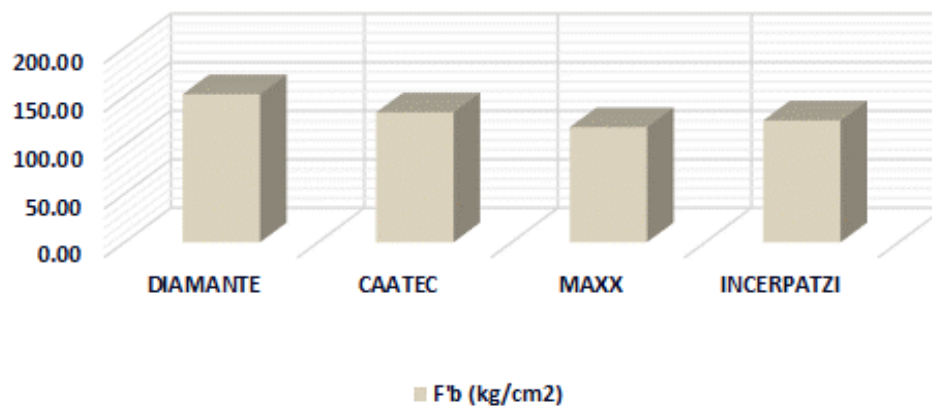
RESEÑA DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	<i>F' b (kg/cm<sup>2</sup>)</i>
<b>DIAMANTE</b>	152.36
<b>CAATEC</b>	133.63
<b>MAXX</b>	118.39
<b>INCERPATZI</b>	125.30

Proveniencia: (Realización propia)

**Figura 31**

*Reseña del ensayo de resistencia a la compresión (que se presenta) entre las cuatro fábricas de ladrillos.*

### RESUMEN DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



Glosa: (Realización propia)

La figura 31 muestra un gráfico titulado "Resumen de resistencia a la compresión", donde se comparan cuatro marcas de ladrillo (Diamante, Caatec, Maxx e Incerpatzi). Los resultados evidencian que Diamante alcanza la mayor resistencia con valores superiores a 160 kg/cm<sup>2</sup>, seguido por Caatec e Incerpatzi, que presentan resistencias intermedias

cercanas a 140–150 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que Maxx registra el valor más bajo, alrededor de 120 kg/cm<sup>2</sup>, reflejando menor desempeño estructural.

## 4.2. Discusión

### 4.2.1. Ensayo de variación dimensional

**Tabla 39**

*Consolidado de (Ensayo de variación dimensional) entre las cuatro fábricas de ladrillos*

CONSOLIDADO DEL (ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL)				
	LADRILLERA DIAMANTE	LADRILLERA CAATEC	LADRILLERA MAXX	LADRILLERA INCERPATZI
<b>VARIACION DIMENSIONAL</b>				
<b>Largo (cm)</b>	23.58	23.9	24.18	24.16
<b>V(%)</b>	1.76	0.69	0.74	0.65
<b>Ancho (cm)</b>	13.64	14.24	14.34	14.47
<b>V(%)</b>	2.56	1.68	2.39	3.36
<b>Alto (cm)</b>	9.73	10.07	10.05	10.01
<b>V(%)</b>	2.69	0.33	0.53	0.62
<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN NTP E.070</b>				
	<i>Tipo V</i>	<i>Tipo V</i>	<i>Tipo V</i>	<i>Tipo V</i>

Proveniencia: (Realización propia)

La tabla 38 presenta las dimensiones de los ladrillos, resaltando que la ladrillera Diamante muestra las mayores variaciones en sus medidas.

Los resultados evidencian que ninguna ladrillera produce elementos con las dimensiones especificadas por el fabricante, es decir, 24x14x10 cm. Según los datos consolidados en la tabla 38, las ladrilleras se pueden categorizar como:

(LADRILLOS DIAMANTE) → Tipo V

(LADRILLERA CAATEC) → Tipo V

(LADRILLERA MAXX) → Tipo V

(LADRILLERA INCERPATZI) → Tipo V

#### 4.2.2. Ensayo de alabeo

**Tabla 40**

Consolidado del (Ensayo de alabeo )entre las cuatro fábricas de ladrillos

CONSOLIDADO DEL (ENSAYO DE ALABEO)				
	LADRILLERA DIAMANTE	LADRILLERA CAATEC	LADRILLERA MAXX	LADRILLERA INCERPATZI
ENSAYO DE ALABEO				
Cóncavo (mm)	1.4	2	3	1.8
Convexo (mm)	0.4	0.6	0.4	0.4
<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN NTP E.070</b>				
	<i>Tipo V</i>	<i>Tipo V</i>	<i>Tipo IV</i>	<i>Tipo V</i>

Proveniencia: (Realización propia)

La tabla 39 revela que se registró un alabeo poco significativo, especialmente en el alabeo cóncavo. Esto implica la necesidad de aumentar el grosor de la junta cuando el alabeo es mayor, ya que afecta la adherencia con el mortero.

La resistencia promedio del mortero ( $f'm$ ) disminuye un 15% en proporción directa a un incremento de 3 mm en su espesor.

#### 4.2.3. Ensayo de absorción

**Tabla 41**

Consolidado de (Ensayo de absorción ) entre las cuatro fábricas de ladrillos

CONSOLIDADO DEL (ENSAYO DE ABSORCION)				
	LADRILLERA DIAMANTE	LADRILLERA CAATEC	LADRILLERA MAXX	LADRILLERA INCERPATZI
<b>% DE ABSORCIÓN</b>	10.17%	14.10%	15.24%	13.90%
<b>% ABS &lt;22% SEGÚN E.070</b>	Cumplió	Cumplió	Cumplió	Cumplió
<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN NTP E.070</b>				
	<i>Tipo V</i>	<i>Tipo V</i>	<i>Tipo V</i>	<i>Tipo V</i>

Proveniencia: (Realización propia)

La tabla 40 evidencia que la absorción de los ladrillos es inferior al 22%, cumpliendo así con los requisitos de la (N.T.E. E.070). La ladrillera Maxx expone el mayor % de absorción, mientras que la ladrillera Diamante tiene el menor.

#### 4.2.4. Ensayo de resistencia a la compresión

**Tabla 42**

*Consolidado de (Ensayo de resistencia a la compresión) entre las cuatro fábricas de ladrillos*

<b>CONSOLIDADO DEL (ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN)</b>				
	<b>LADRILLERA DIAMANTE</b>	<b>LADRILLERA CAATEC</b>	<b>LADRILLERA MAXX</b>	<b>LADRILLERA INCERPATZI</b>
<b>f'b (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	152.36	133.63	118.39	125.30
<b>f'b (Mpa)</b>	14.95	13.11	11.61	12.29
<b>CLASIFICACIÓN CONFORME NTP E.070</b>	<i>Tipo IV</i>	<i>Tipo IV</i>	<i>Tipo III</i>	<i>Tipo III</i>

Proveniencia: (Realización propia)

La tabla 41 presenta la clasificación del f'm de las unidades de albañilería correspondientes a las ladrilleras analizadas en el estudio.

(LADRILLOS DIAMANTE) → Tipo IV

(LADRILLERA CAATEC) → Tipo IV

(LADRILLERA MAXX) → Tipo III

(LADRILLERA INCERPATZI) → Tipo III

El f'b es fundamental, ya que determina la relevancia de la resistencia y la calidad estructural.



## CONCLUSIONES

1. En base a la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de las diferentes marcas de (ladrillos King Kong 18 huecos) en la ciudad de Juliaca, se concluye que existen diferencias significativas en la calidad de los productos analizados, lo que evidencia la necesidad de realizar controles más rigurosos para garantizar el cumplimiento de las exigencias del RNE (E.070).
2. La variación dimensional del ladrillo CAATEC (que exhibe una largo de 0.69%, un ancho de 1.68% y una altura de 0.33%.) contrasta con el ladrillo DIAMANTE. Este último presenta una mayor variación, mostrando un largo de 1.76%, un ancho de 2.56% y una altura de 2.69%. Aunque ambos ladrillos, CAATEC y DIAMANTE, se asemejan en sus dimensiones, se puede clasificar a ambos como elementos de albañilería de tipo V, de acuerdo con la (N.T.E. E.070), y tipo 21, según la (N.T.P., 331.017). Sin embargo, es importante notar que estas diferencias (aunque sutiles) podrían influir en su aplicación en la construcción. En cuanto al alabeo, el ladrillo DIAMANTE presenta 1.4 mm en cóncavo y convexo es 0.4 mm, mientras que en CAATEC muestra un alabeo cóncavo de 2 mm y convexo de 0.6 mm, ambos en los rangos normativos. Respecto a la absorción, ambos ladrillos están por debajo del límite del 22%, con el ladrillo DIAMANTE en 10.17% y el CAATEC en 14.10%. Finalmente, ambos ladrillos no son eflorescentes, lo que indica durabilidad y resistencia adecuadas para sus aplicaciones.
3. El ladrillo DIAMANTE tiene una resistencia a la compresión de 152.36 kg/cm<sup>2</sup>, lo que le permite clasificarse como tipo IV de acuerdo a la NTP 331.017. En cambio, el ladrillo CAATEC, con una tenacidad inferior de 133.63 kg/cm<sup>2</sup>, calificando también como tipo IV, siendo las dos marcas con mayor resistencia a la compresión.



4. Se concluye que, entre las marcas evaluadas, la ladrillera CAATEC se destacó al ofrecer elementos de albañilería con los mejores resultados en términos de calidad. Sus productos demostraron un rendimiento superior en las pruebas realizadas, cumpliendo con los estándares normativos y exhibiendo características óptimas para su uso estructural. Esto posiciona a CAATEC como una opción confiable y recomendada para proyectos de construcción que requieren materiales de alta calidad.



## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a futuros tesisistas enfocar sus investigaciones en la evaluación continua y ampliada de las propiedades físicas y mecánicas de los (ladrillos King Kong 18 huecos) de diferentes fabricantes en la región. Esto incluiría la exploración de nuevas variables, como la durabilidad a largo plazo y el comportamiento bajo diferentes condiciones climáticas, para complementar los análisis normativos actuales. Asimismo, sería valioso implementar metodologías que permitan desarrollar un sistema de certificación local que facilite la identificación de productos que cumplan con los estándares del RNE (E.070).
2. Se sugiere elegir ladrillos con mínimas variaciones dimensionales, menor alabeo y absorción dentro de los límites normativos, ya que estos aspectos son determinantes para la calidad y durabilidad de las construcciones. Los ladrillos de la marca Caatec, con las menores variaciones dimensionales (largo 0.69%, ancho 1.68%, altura 0.33%) y una absorción del 14.10%, destacan como una opción confiable para proyectos que requieren precisión y estabilidad. Asimismo, se sugiere que futuros estudios analicen cómo estas propiedades físicas influyen en el rendimiento de los ladrillos bajo cargas estructurales, ciclos de humedad-sequedad y variaciones térmicas, además de explorar su relación costo-beneficio para una selección de materiales más informada.
3. El ladrillo DIAMANTE destaca por su alta resistencia a la compresión, posicionándose como una opción ideal para aplicaciones estructurales que demandan unidades de mayor robustez, cumpliendo con los estándares de tipo IV según la NTP 331.017. Por otro lado, aunque el ladrillo CAATEC también cumple con los requisitos normativos, se recomienda que sus fabricantes consideren realizar mejoras en los procesamientos de producción para optimizar



su resistencia a la compresión, lo que permitiría ampliar su rango de uso y competitividad en el mercado.

4. En base a la conclusión, se recomienda optar por los ladrillos de la ladrillera CAATEC para proyectos que busquen un equilibrio entre calidad y rendimiento general, ya que mostraron los mejores resultados en términos de cualidades físicas y mecánicas. Sin embargo, también se sugiere considerar los ladrillos de la ladrillera DIAMANTE en aplicaciones estructurales que exigen una mayor resistencia a la compresión. Además, sería beneficioso que ambas ladrilleras continúen evaluando y optimizando sus procesos de fabricación para sostener la calidad de sus productos y, si es posible, mejorar aún más sus características, garantizando así un mejor desempeño y una mayor competitividad en el mercado.



## BIBLIOGRAFÍA

- AFANADOR GARCÍA, Nelson, GUERRERO GÓMEZ, Gustavo y MONROY SEPÚLVEDA, Richard. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LADRILLOS MACIZOS CERÁMICOS PARA MAMPOSTERÍA. SCIELO. (2012). Bogotá, Colombia: C Ciencia e Ingeniería Neogranadina .
- Aguirre Castellar, L. F., & Arrieta Torres, A. A. . (2014). *Estudio comparativo de las propiedades físicas y mecánicas de los materiales utilizados en la restauración de edificaciones de tipología colonial y republicano en la Ciudad de Cartagena.*
- ALIAGA, Guerson. . (2017). *Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos artesanales de la ciudad de Celendín.* . Universidad Nacional de Cajamarca.
- AVALOS, Danty. . (2019). *Evaluación de las Propiedades físicas y Mecánicas de los ladrillos en la provincia de Ambo- Huánuco 2019.* Universidad nacional Hermilio Valdizan, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura.
- CAMINO QUISPE, Richard y CAMINO QUISPE, Ronald. Evaluación de la conductividad térmica, propiedades físico - mecánicas del ladrillo king - kong 18 huecos adicionado con puzolana de la cantera raqchi en diferentes porcentajes, con respecto a un ladrillo tr. (s.f.).
- CHAVEZ ANYOSA, Angela Lorena. . (2017). *Análisis de las Propiedades Físico Mecánicas de Ladrillos de Arcilla Calcinada en las Principales Ladrilleras de la Región Arequipa y su Capacidad Máxima en una Edificación.* Universidad Católica de Santa María.
- Cortes Gomez , E. A., & Perill, J. E. . (2014). *Estudio comparativo de las características físico mecánicas de cuatro cementos comerciales portland tipo I.* Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.



ENSAYO DE ABSORCIÓN. (s.f.). JULIACA: LABORATORIO UANCV.

ENSAYO DE ALABEO. (s.f.). JULIACA: LABORATORIO UANCV.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN. (s.f.). JULIACA: LABORATORIO UANCV.

ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL. (s.f.). JULIACA: LABORATORIO UANCV.

GUERRA PAUCAR, Carlos Eduardo. Calidad de las unidades de albañilería de arcilla según norma E.070 en la provincia de Chiclayo. (2017). Universidad César Vallejo.

HUAMANI MOLLO, Marco Antonio y SOLIS GUERRA, Stephany. . (2020). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de unidades de albañilería de arcilla maciza adicionadas con diatomita del yacimiento de San Juan de Tarucani*. Arequipa.

LADRILLERA CAATEC. (s.f.).

LADRILLERA DIAMANTE. (s.f.).

LADRILLERA INCERPATZI. (s.f.).

LADRILLERA MAXX. (s.f.).

LULICHAC SÁENZ, Fanny Carmen. (s.f.). *Determinación de las propiedades físico - mecánicas de las unidades de albañilería en la provincia de Cajamarca*. Universidad Privada del Norte, 2015.

Ministerio de Vivienda, C. y. (2020). *Construcción y Saneamiento (MVCS). Norma E.030. Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima.

N.T.E. E.070. (s.f.). Peru.

N.T.P. . (399.605).

N.T.P. (331.017).



QUEVEDO HARO, Elena Charo. (s.f.). *Influencia de las unidades de albañilería tipo PET sobre las características técnicas y económicas de viviendas ecológicas para la zona de expansión del distrito de Nuevo Chimbote. Áncash.*

RIVEROS IZARRA, Noemi Belinda. (2017). *Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería artesanales e industriales y la influencia en su clasificación estructural en la ciudad de Huancayo .*

Vivienda, M. d. (2020). *Construcción y Saneamiento (MVCS). Norma E.070. Reglamento Nacional de Edificaciones. . Lima.*



# ANEXOS



## Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA										
TITULO: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA REGIÓN PUNO										
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	VALORACIÓN	UNIDAD DE ANÁLISIS		
GENERAL	¿Cuál será el resultado de la comparación de diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos sobre sus propiedades físicas y mecánicas en la ciudad de Juliaca?	Evaluar la comparación de diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos sobre su propiedades físicas y mecánicas en la ciudad de Juliaca.	Las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería presentarán variaciones significativas entre diferentes ladrilleras en Juliaca, lo que permitirá identificar las marcas que ofrecen mejor rendimiento estructural y cumplimiento con los estándares normativos.	Variable dependiente				Nominal	TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativo - Aplicativo	
				Diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 Huecos	Localización de la unidad de albañilería	Coordenadas (°, ', ")	Ficha de recolección de datos		NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Descriptivo	
					Procedencia de la unidad de albañilería	Coordenadas (°, ', ")			POBLACIÓN Y MUESTRA	
ESPECÍFICOS	¿Cómo será las propiedades físicas de las diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos?	Comparar las propiedades físicas de las diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos	Las propiedades físicas de las diferentes marcas de ladrillos King Kong 18 huecos varían según la marca.	Especificaciones técnicas de la unidad de albañilería	Denominación de la unidad	Instrucciones para la observación en laboratorio y fichas de trabajo de laboratorio, formatos de evaluación de resistencia, Norma Técnica Peruana	Nominal	La población de esta tesis está constituida por unidades de albañilería, específicamente ladrillos King Kong de 18 huecos con dimensiones de 24x14x10 cm, manipulables con una sola mano, adquiridos en la ciudad de Juliaca.		
				Variable independiente				MUESTRA PROBABILISTICA		
				Propiedades mecánicas y físicas del ladrillo	Variabilidad dimensional			Variación: ancho, largo, altura	cm	La muestra para la presente investigación es en el Distrito de Juliaca, ubicada en la provincia de San Román, del departamento de Puno.
Alabeo	Concavidad, convexidad	cm								
Absorción	Volumen H2O	%								
¿Cuál será la comparación de diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos en la resistencia a la compresión?	Comparar las diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos en la resistencia a la compresión.	Las diferentes marcas de ladrillo King Kong 18 huecos en la resistencia a la compresión varía según la calidad de la marca.	Resistencia a la compresión	Fuerza/área			kg/cm <sup>2</sup>			
¿Qué marca de ladrillo proporciona la unidad de albañilería que tendrá mejores resultados de calidad?	Definir que marca de ladrillo proporciona la unidad de albañilería que tendrá mejores resultados de calidad.	Al menos una de las marcas de ladrillo ofrece una unidad de albañilería que demostrará tener los mejores resultados en términos de calidad.								

### **Anexo 2. Evidencias fotográficas**

#### **Fotografía 1**

*Muestras de diferentes marcas de ladrillo.*



Glosa: (Realización propia)

#### **Fotografía 2**

*Toma de medidas de las unidades de muestras.*



Glosa: (Realización propia)

## Fotografía 3

*Preparación de mezcla de cemento, yeso y agua.*



Glosa: (Realización propia)

## Fotografía 4

*Muestra para compresión refrenada con yeso.*



Glosa: (Realización propia)

## Fotografía 5

*Ensayo de compresión.*



Glosa: (Realización propia)

## Fotografía 6

*Falla de (LADRILLERA INCERPATZI).*



Glosa: (Realización propia)

## Fotografía 7

*Falla de (LADRILLOS CAATEC )*



Glosa: (Realización propia)

## Fotografía 8

*Falla de (LADRILLOS MAXX ).*



Glosa: (Realización propia)

## Fotografía 9

*Falla (LADRILLOS DIAMANTE).*



Glosa: (Realización propia)

## Fotografía 10

*Unidades sumergidas durante 24 horas.*



Glosa: (Realización propia)

### Fotografía 11

*Extracción de muestras sumergidas.*



Glosa: (Realización propia)

### Fotografía 12

*Peso de unidades superficialmente secas.*



Glosa: (Realización propia)



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

### ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL

NTP 339.613

**TESIS:** EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

**SOLICITANTE:** Bach. HEIDY YAMIL RAMOS BLANCO

**MUESTRA:** LADRILLO DIAMANTE KING KONG ( 24.00 cm X 14.00 cm X 10.00 cm ) 18 ALVEOLOS

**LUGAR:** DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMAN - REGION PUNO

**FECHA:** 15 DE MAYO DEL 2024

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	DIMENSION (cm)	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	PROMEDIO	MEDICIÓN DE FABRICA	V (%)
M-1 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	23.54	23.53	23.50	23.51	23.52	24.00	2.00%
	ANCHO (cm)	13.67	13.67	13.60	13.61	13.64	14.00	2.59%
	ALTURA (cm)	9.79	9.73	9.66	9.67	9.71	10.00	2.88%
M-2 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	23.57	23.59	23.58	23.56	23.58	24.00	1.77%
	ANCHO (cm)	13.70	13.66	13.62	13.70	13.67	14.00	2.36%
	ALTURA (cm)	9.86	9.76	9.65	9.68	9.74	10.00	2.63%
M-3 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	23.58	23.50	23.56	23.51	23.54	24.00	1.93%
	ANCHO (cm)	13.70	13.62	13.59	13.62	13.63	14.00	2.63%
	ALTURA (cm)	9.81	9.79	9.69	9.74	9.76	10.00	2.43%
M-4 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	23.57	23.60	23.62	23.65	23.61	24.00	2.63%
	ANCHO (cm)	13.63	13.66	13.64	13.63	13.64	14.00	2.57%
	ALTURA (cm)	9.74	9.76	9.68	9.68	9.72	10.00	2.85%
M-5 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	23.65	23.62	23.67	23.65	23.65	24.00	1.47%
	ANCHO (cm)	13.60	13.66	13.64	13.62	13.63	14.00	2.64%
	ALTURA (cm)	9.73	9.77	9.75	9.72	9.74	10.00	2.58%

PROMEDIO FINAL LARGO	23.58
PROMEDIO FINAL ANCHO	13.64
PROMEDIO FINAL ALTURA	9.73

$$V(\%) = 100 \frac{(De - Dp)}{De}$$

V.D. (%) - LARGO	1.76%
V.D. (%) - ANCHO	2.56%
V.D. (%) - ALTURA	2.69%

**OBSERVACIONES:** LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

UANCV - PUNO  
CAP INGENIERÍA CIVIL  
HEIDY YAMIL RAMOS BLANCO  
15 DE MAYO DEL 2024



### ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL

NTP 339.613

**TESIS:** EVALUACION COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

**SOLICITANTE:** Bach. HEIDY YAMIL RAMOS BLANCO

**MUESTRA:** LADRILLO CAATEC - KING KONG (24.00 cm X 14.00 cm X 10.00 cm) - 18 ALVEOLOS

**LUGAR:** DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMAN - REGION PUNO

**FECHA:** 15 DE MAYO DEL 2024

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	DIMENSION (cm)	MEDECION 1	MEDECION 2	MEDECION 3	MEDECION 4	PROMEDIO	MEDECION DE FABRICA	V (%)
M-1 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	23.73	23.74	23.76	23.73	23.74	24.00	1.08%
	ANCHO (cm)	14.11	14.17	14.13	14.16	14.14	14.00	1.02%
	ALTURA (cm)	10.09	10.01	9.98	10.05	10.03	10.00	0.33%
M-2 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	23.60	23.60	23.68	23.62	23.63	24.00	1.56%
	ANCHO (cm)	14.17	14.18	14.20	14.20	14.19	14.00	1.34%
	ALTURA (cm)	9.98	10.00	10.01	10.12	10.03	10.00	0.27%
M-3 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	24.14	24.06	24.05	24.20	24.11	24.00	0.47%
	ANCHO (cm)	14.23	14.24	14.20	14.27	14.24	14.00	1.68%
	ALTURA (cm)	10.10	10.20	10.10	10.06	10.12	10.00	1.15%
M-4 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	24.00	24.10	24.09	24.05	24.06	24.00	0.25%
	ANCHO (cm)	14.34	14.35	14.39	14.32	14.35	14.00	2.50%
	ALTURA (cm)	10.10	10.18	10.16	10.18	10.16	10.00	1.55%
M-5 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	23.96	24.04	24.00	23.94	23.99	24.00	0.06%
	ANCHO (cm)	14.26	14.26	14.28	14.25	14.26	14.00	1.88%
	ALTURA (cm)	10.01	10.01	10.06	10.08	10.04	10.00	0.40%

PROMEDIO FINAL LARGO	23.90
PROMEDIO FINAL ANCHO	14.24
PROMEDIO FINAL ALTURA	10.07

$$V(\%) = 100 \frac{(De - Dp)}{De}$$

V.D. (%) - LARGO	0.69%
V.D. (%) - ANCHO	1.68%
V.D. (%) - ALTURA	0.33%

**OBSERVACIONES:** 1- LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS  
 UANCV - FICP  
 CAP. INGENIERIA CIVIL  
 JULIACA, PUNO - PERU  
 2024



### ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

NTP 339.613

**TESIS:** EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

**SOLICITANTE:** Bach. HEIDY YAMILÉ RAMOS BLANCO

**MUESTRA:** LADRILLO MAXX - KING KONG ( 24.00 cm X 14.00 cm X 10.00 cm ) - ALVEOLOS

**LUGAR:** DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

**FECHA:** 15 DE MAYO DEL 2024

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	DIMENSIÓN (cm)	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	PROMEDIO	MEDICIÓN DE FABRICA	V (%)
M-1 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	24.27	24.28	24.14	24.10	24.20	24.00	0.82%
	ANCHO (cm)	14.35	14.50	14.50	14.40	14.44	14.00	3.13%
	ALTURA (cm)	10.00	10.06	10.14	10.19	10.10	10.00	0.98%
M-2 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	24.20	24.08	24.24	24.12	24.16	24.00	0.67%
	ANCHO (cm)	14.38	14.40	14.47	14.48	14.43	14.00	3.09%
	ALTURA (cm)	10.03	9.98	10.03	9.94	10.00	10.00	0.05%
M-3 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	23.98	24.04	24.14	23.98	24.04	24.00	0.15%
	ANCHO (cm)	14.14	14.17	14.19	14.18	14.17	14.00	1.21%
	ALTURA (cm)	9.98	10.21	9.97	9.94	10.03	10.00	0.25%
M-4 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	24.18	24.22	24.15	24.20	24.19	24.00	0.78%
	ANCHO (cm)	14.36	14.30	14.42	14.40	14.37	14.00	2.64%
	ALTURA (cm)	10.05	10.11	10.09	10.03	10.07	10.00	0.70%
M-5 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	24.25	24.31	24.36	24.29	24.30	24.00	1.26%
	ANCHO (cm)	14.23	14.30	14.28	14.25	14.27	14.00	1.89%
	ALTURA (cm)	10.05	10.08	10.08	10.02	10.06	10.00	0.58%

PROMEDIO FINAL LARGO	24.18
PROMEDIO FINAL ANCHO	14.34
PROMEDIO FINAL ALTURA	10.05

$$V(\%) = 100 \frac{(De - Dp)}{De}$$

V.D. (%) - LARGO	0.74%
V.D. (%) - ANCHO	2.39%
V.D. (%) - ALTURA	0.53%

**OBSERVACIONES:** LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

UANCV FICP  
CAP INGENIERÍA CIVIL

MONTAÑANO JUAN TORRES



### ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

NTP 339.613

**TESIS:** EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

**SOLICITANTE:** Bach. HEIDY YAMILLET RAMOS BLANCO

**MUESTRA:** LADRILLO INCERPATZI - KING KONG ( 24.00 cm X 14.00 cm X 10.00 cm ) - 18 ALVEOLOS

**LUGAR:** DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUÑO

**FECHA:** 15 DE MAYO DEL 2024

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	DIMENSIÓN (cm)	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	PROMEDIO	MEDICIÓN DE FABRICA	V (%)
M-1 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	24.07	24.16	24.07	24.08	24.10	24.00	0.40%
	ANCHO (cm)	14.72	14.70	14.75	14.74	14.73	14.00	5.20%
	ALTURA (cm)	9.88	9.96	10.00	9.90	9.94	10.00	0.65%
M-2 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	24.20	24.18	24.08	24.15	24.15	24.00	0.64%
	ANCHO (cm)	14.55	14.50	14.49	14.53	14.52	14.00	3.70%
	ALTURA (cm)	10.04	9.98	9.90	9.94	9.97	10.00	0.35%
M-3 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	24.18	24.25	24.20	24.22	24.21	24.00	0.89%
	ANCHO (cm)	14.49	14.40	14.38	14.38	14.41	14.00	2.95%
	ALTURA (cm)	10.03	10.05	10.01	9.98	10.02	10.00	0.17%
M-4 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	24.15	24.17	24.23	24.27	24.21	24.00	0.85%
	ANCHO (cm)	14.41	14.47	14.38	14.35	14.40	14.00	2.88%
	ALTURA (cm)	10.05	10.08	10.07	10.02	10.06	10.00	0.55%
M-5 LADRILLO KING KONG	LARGO (cm)	24.10	24.14	24.13	24.10	24.12	24.00	0.49%
	ANCHO (cm)	14.34	14.28	14.31	14.25	14.30	14.00	2.11%
	ALTURA (cm)	10.11	10.12	10.06	10.05	10.09	10.00	0.85%

PROMEDIO FINAL LARGO	24.16
PROMEDIO FINAL ANCHO	14.47
PROMEDIO FINAL ALTURA	10.01

$$V(\%) = 100 \frac{(De - Dp)}{De}$$

V.D. (%) - LARGO	0.65%
V.D. (%) - ANCHO	3.36%
V.D. (%) - ALTURA	0.62%

**OBSERVACIONES:** 1- LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV FICP  
GAP INGENIERÍA CIVIL

INGENIERO JYAN TORRES  
01/05/2024



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ALABEO

NTP 399.613

**TESIS:** EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MÁRCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

**SOLICITANTE:** Bach. HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO

**MUESTRA:** LADRILLO DIAMANTE- KING KONG (24.00 cm X 14.00 cm X 10.00 cm) - 18 ALVEOLOS

**LUGAR:** DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMAN - REGION PUNO

**FECHA:** 15 DE MAYO DEL 2024

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
1	CONCAVIDAD EXTREMO 01	2.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	1.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
2	CONCAVIDAD EXTREMO 01	1.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	0.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
3	CONCAVIDAD EXTREMO 01	2.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	0.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
4	CONCAVIDAD EXTREMO 01	1.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	0.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
5	CONCAVIDAD EXTREMO 01	1.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	1.00 mm.

PROMEDIO CONCAVIDAD EXTREMO: 1.40 mm.  
PROMEDIO CONVEXIDAD EXTREMO: 0.40 mm.

**OBSERVACIONES:**  
1- LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

UANCV - VICP  
CAP INGENIERIA CIVIL  
Ing. ARMANDO YANA TORRES



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELASQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## ENSAYO DE ALABEO

### NTP 399.613

**TESIS:** EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

**SOLICITANTE:** Bach. HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO

**MUESTRA:** LADRILLO CAATEC - KING KONG ( 24.00 cm X 14.00 cm X 10.00 cm ) - 18 ALVEOLOS

**LUGAR:** DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

**FECHA:** 15 DE MAYO DEL 2024

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
1	CONCAVIDAD EXTREMO 01	3.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	1.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
2	CONCAVIDAD EXTREMO 01	2.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	1.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
3	CONCAVIDAD EXTREMO 01	2.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	1.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
4	CONCAVIDAD EXTREMO 01	2.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	0.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
5	CONCAVIDAD EXTREMO 01	1.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	0.00 mm.

PROMEDIO CONCAVIDAD EXTREMO **2.00 mm.**  
PROMEDIO CONVEXIDAD EXTREMO **0.60 mm.**

**OBSERVACIONES:**  
1.- LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

UANCV FICP  
CAP INGENIERÍA CIVIL  
Mód. ART. BUJANA TORRES  
Mód. ART. TORRES  
2024



UNIVERSIDAD ANDINA "INÉS TOR CÁ CERES VELÁSQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## ENSAYO DE ALABEO

NTP 399.613

**TESIS:** EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MÁRCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

**SOLICITANTE:** JE. Bach. HEIDY YAMILLET RAMOS BLANCO

**MUESTRA:** LADRILLO MAXX - KING KONG ( 24.00 cm X 14.00 cm X 10.00 cm ) - 18 ALVEOLOS

**LUGAR:** DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

**FECHA:** 15 DE MAYO DEL 2024

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
1	CONCAVIDAD EXTREMO 01	2.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	0.00 mm.
2	CONCAVIDAD EXTREMO 01	3.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	1.00 mm.
3	CONCAVIDAD EXTREMO 01	4.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	0.00 mm.
4	CONCAVIDAD EXTREMO 01	3.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	1.00 mm.
5	CONCAVIDAD EXTREMO 01	3.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	0.00 mm.

PROMEDIO CONCAVIDAD EXTREMO **3.00 mm.**  
 PROMEDIO CONVEXIDAD EXTREMO **0.40 mm.**

**OBSERVACIONES:**  
 1- LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

UANCV  
 CAP. INGENIERÍA CIVIL  
 M. Sc. JUAN FORRES  
 15/05/2024



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### ENSAYO DE ALABEO

NTP 399.613

**TESIS** : EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

**SOLICITANTE** : Bach. HEIDY YAMILLET RAMOS BLANCO

**MUESTRA** : LADRILLO INCERPATZI - KING KONG (24.00 cm X 14.00 cm X 10.00 cm) - 18 ALVEOLOS

**LUGAR** : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

**FECHA** : 15 DE MAYO DEL 2024

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
1	CONCAVIDAD EXTREMO 01	1.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	0.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
2	CONCAVIDAD EXTREMO 01	2.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	1.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
3	CONCAVIDAD EXTREMO 01	2.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	0.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
4	CONCAVIDAD EXTREMO 01	1.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	1.00 mm.

LADRILLO N°	DESCRIPCIÓN: LADRILLO KING KONG	PROMEDIO
5	CONCAVIDAD EXTREMO 01	3.00 mm.
	CONVEXIDAD EXTREMO 02	0.00 mm.

PROMEDIO CONCAVIDAD EXTREMO: 1.80 mm.  
PROMEDIO CONVEXIDAD EXTREMO: 0.40 mm.

**OBSERVACIONES**  
1.- LOS LADRILLOS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

UANCV FICP  
CAP INGENIERÍA CIVIL  
Mgtr. ARACELY ANA PORRES  
C.I. 11531927



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

NTP 899.613

TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES

FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE: Bach. HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO

MUESTRA: LADRILLO DIAMANTE KING KONG 24,00 cm X 14,00 cm X 10,00 cm / 18 ALVEOLOS

LUGAR: DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

FECHA: 21 DE MAYO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ÁREA BRUTA cm <sup>2</sup>	CARGA kgf	ESF. ROTURA kg/cm <sup>2</sup>
1	LADRILLO KING KONG 23.62 X 13.74 X 9.71 cm	21/05/2024	324.54	52550.00	161.92
2	LADRILLO KING KONG 23.70 X 13.78 X 9.75 cm	21/05/2024	326.59	48970.00	149.95
3	LADRILLO KING KONG 23.68 X 13.70 X 9.73 cm	21/05/2024	324.42	53110.00	163.71
4	LADRILLO KING KONG 23.74 X 13.68 X 9.68 cm	21/05/2024	324.76	50040.00	154.08
5	LADRILLO KING KONG 23.69 X 13.71 X 9.75 cm	21/05/2024	324.79	51100.00	157.33
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b)					157.40

#### OBSERVACIONES:

1. LAS MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
2. LOS LADRILLOS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.



UANCV - FICP  
CAP INGENIERÍA CIVIL  
Ing. ARMANDO YANAPURES  
C.I.F. 10000257



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 399.613

TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE: Bach. HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO

MUESTRA: LADRILLO CAATEC - KING KONG ( 24.00 cm X 14.00 cm X 10.00 cm ) - 18 ALVEOLOS

LUGAR: DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

FECHA: 21 DE MAYO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ÁREA BRUTA cm <sup>2</sup>	CARGA kgf	ESF. ROTURA kg/cm <sup>2</sup>
1	LADRILLO KING KONG 23.78 X 14.10 X 10.03 cm	21/05/2024	335.30	47510.00	141.69
2	LADRILLO KING KONG 23.81 X 14.12 X 9.96 cm	21/05/2024	336.20	45700.00	135.93
3	LADRILLO KING KONG 23.75 X 14.08 X 10.06 cm	21/05/2024	334.40	46180.00	138.10
4	LADRILLO KING KONG 23.91 X 14.16 X 10.08 cm	21/05/2024	338.57	44320.00	130.91
5	LADRILLO KING KONG 23.82 X 14.11 X 10.02 cm	21/05/2024	336.10	47640.00	141.74
<b>PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b)</b>					<b>137.67</b>

- OBSERVACIONES:
1. LAS MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
  2. LOS LADRILLOS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.

UANCV OFICINA DE INVESTIGACIÓN  
CAP. INGENIERÍA CIVIL  
MOT. ARMANDO YANA TORRES  
CIP 163137



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



### PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 399.613

TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE: Bach. HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO

MUESTRA: LADRILLO MAXX KING KONG ( 24.00 cm X 14.00 cm X 10.00 cm ) - 18 ALVEOLOS

LUGAR: DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

FECHA: 21 DE MAYO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ÁREA BRUTA cm <sup>2</sup>	CARGA kgf	ESF. ROTURA kg/cm <sup>2</sup>
1	LADRILLO KING KONG 24.20 X 14.44 X 10.10 cm	21/05/2024	349.45	41550.00	118.90
2	LADRILLO KING KONG 24.17 X 14.38 X 10.08 cm	21/05/2024	347.56	42630.00	122.65
3	LADRILLO KING KONG 24.22 X 14.41 X 10.13 cm	21/05/2024	349.01	40900.00	117.19
4	LADRILLO KING KONG 24.16 X 14.30 X 10.07 cm	21/05/2024	345.49	43870.00	126.98
5	LADRILLO KING KONG 24.23 X 14.32 X 10.11 cm	21/05/2024	346.97	42880.00	123.58
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b)					121.86

- OBSERVACIONES
1. LAS MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
  2. LOS LADRILLOS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.

UANCV - FICP  
CAP INGENIERÍA CIVIL  
M. SCARLETT  
M. ANA TORRES



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



## PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 399.613

**TESIS** : EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

**SOLICITANTE** : Bach. HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO

**MUESTRA** : LADRILLO INCERPATZI - KING KONG ( 24.00 cm X 14.00 cm X 10.00 cm ) - 18 ALVEOLOS

**LUGAR** : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

**FECHA** : 21 DE MAYO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ROTURA	ÁREA BRUTA cm2	CARGA kgf	ESF. ROTURA kg/cm2
1	LADRILLO KING KONG 24.15 X 14.51 X 9.97 cm	21/05/2024	350.42	43560.00	124.31
2	LADRILLO KING KONG 24.20 X 14.48 X 10.02 cm	21/05/2024	350.42	45170.00	128.90
3	LADRILLO KING KONG 24.18 X 14.53 X 9.95 cm	21/05/2024	351.34	45260.00	128.82
4	LADRILLO KING KONG 24.12 X 14.40 X 10.05 cm	21/05/2024	347.33	44290.00	127.52
5	LADRILLO KING KONG 24.16 X 14.44 X 9.98 cm	21/05/2024	348.87	43900.00	125.83
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b)					127.08

**OBSERVACIONES :**

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS LADRILLOS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.

UANCV - FICP  
 CAP INGENIERÍA CIVIL  
  
 Mgtr. ARMINIO YANA TORRES  
 CIF 466227



# ENSAYO DE ABSORCIÓN

REFERENCIA NTP 399.613

**TESIS:** EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

**SOLICITANTE:** Bach. HEIDY VAMILET RAMOS BLANCO

**MUESTRA:** LADRILLO DIAMANTE - LADRILLO CAATEC

**UBICACIÓN:** DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

**FECHA:** 21 DE MAYO DEL 2024

### MUESTRA-1: LADRILLO DIAMANTE

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	PESO DEL LADRILLO			ABSORCIÓN (%)
		PESO DEL LADRILLO SUMERGIDO (g)	PESO DEL LADRILLO SECO (g)	PESO DEL AGUA (g)	
1	M-1	3106	2850	256	8.98
2	M-2	3070	2750	320	11.64
3	M-3	3114	2809	305	10.86
4	M-4	3091	2833	258	9.11
5	M-5	3078	2792	286	10.24
				<b>PROMEDIO (%)</b>	<b>10.17</b>

### MUESTRA-2: LADRILLO CAATEC

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	PESO DEL LADRILLO			ABSORCIÓN (%)
		PESO DEL LADRILLO SUMERGIDO	PESO DEL LADRILLO SECO	PESO DEL AGUA (g)	
1	M-1	3674	3241	433	13.36
2	M-2	3683	3233	450	13.92
3	M-3	3693	3206	487	15.19
4	M-4	3689	3227	462	14.32
5	M-5	3618	3181	437	13.74
				<b>PROMEDIO (%)</b>	<b>14.10</b>

**OBSERVACIONES:**  
1. LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV  
CAP INGENIERÍA CIVIL  
MARCIA J. V. V. TORRES  
CIP 105127



# ENSAYO DE ABSORCIÓN

REFERENCIA NTP 399.613

**TESIS:** EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

**SOLICITANTE:** Bach. HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO

**MUESTRA:** LADRILLO MAXX - LADRILLO INCERPATZI

**UBICACIÓN:** DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

**FECHA:** 21 DE MAYO DEL 2024

### MUESTRA-3 : LADRILLO MAXX

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	PESO DEL LADRILLO			ABSORCIÓN (%)
		PESO DEL LADRILLO SUMERGIDO (g)	PESO DEL LADRILLO SECO (g)	PESO DEL AGUA (g)	
1	M-1	3618	3151	467	14.82
2	M-2	3675	3194	481	15.06
3	M-3	3671	3194	477	14.93
4	M-4	3677	3180	497	15.63
5	M-5	3641	3146	495	15.73
				<b>PROMEDIO (%)</b>	<b>15.24</b>

### MUESTRA-4 : LADRILLO INCERPATZI

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	PESO DEL LADRILLO			ABSORCIÓN (%)
		PESO DEL LADRILLO SUMERGIDO	PESO DEL LADRILLO SECO	PESO DEL AGUA (g)	
1	M-1	3730	3272	458	14.00
2	M-2	3775	3313	462	13.95
3	M-3	3734	3278	456	13.91
4	M-4	3732	3278	454	13.85
5	M-5	3732	3277	455	13.88
				<b>PROMEDIO (%)</b>	<b>13.92</b>

### OBSERVACIONES:

1. LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV - OFICINA DE INVESTIGACIÓN  
CAP INGENIERÍA CIVIL  
Mgtr. ARILYN YANINA TORRES  
CIP 145.47



ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 04-08-25

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: HEIDY YAMILET RAMOS BLANCO

Dirección: Av. JOSE CARLOS MARIATEGUI

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 71654348

Teléfono: 951998723 email: heidyramosblanco@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: DE INGENIERIA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVIL

Asesor: Dr. OSCAR VICENTE VAMONTE CALLA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE DIFERENTES MARCAS DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS SOBRE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN LA CIUDAD DE JULIACA

Palabras claves, (3 a 5 términos): COMPRESIÓN, ALABEO, ABSORCIÓN, VARIACIÓN DIMENSIONAL, COMPARAR

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup>?

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller  Título  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.  
 Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_  
 No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

Sí autorizo  
 No autorizo



**Jurisdicción de su Licencia**

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P17

Firma de Autor



huella digital

04-08-2025

Fecha