



**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**  
Facultad de Ingeniería Civil  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**Análisis comparativo de las propiedades físicas del ladrillo pandereta con relación al  
ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023**

**Tesis**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

**Autor**

Milton Eraldo Bautista Salinas

**Asesor**

M(o). Rony Geancarlo Pérez Retuerto

Huacho – Perú  
2024



**Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



# UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

## LICENCIADA

*(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)*

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

#### INFORMACION DE METADATOS

<b>DATOS DEL AUTOR (ES):</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>FECHA DE SUSTENTACIÓN</b>
Milton Eraldo Bautista Salinas	73908452	07 de agosto del 2024
<b>DATOS DEL ASESOR:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CÓDIGO ORCID</b>
Rony Geancarlo Perez Retuerto	42212783	0009-0003-7870-2539
<b>DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CODIGO ORCID</b>
Javier Honorato Ramirez Gomez	15611298	0000-0002-6384-269X
Carlos Francisco Goñy Ameri	15726541	0000-0001-5994-6712
Carlos Orlando Claros Vasquez	15648641	0000-0003-3566-8003

# ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL LADRILLO PANDERETA CON RELACIÓN AL LADRILLO DIECIOCHO HUECOS EN HUACHO, 2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.unjfsc.edu.pe">repositorio.unjfsc.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	2%
5	<a href="https://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1%
8	<a href="https://repositorio.upsc.edu.pe">repositorio.upsc.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

**Análisis comparativo de las propiedades físicas del ladrillo pandereta con relación al  
ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023**

---

M(o). Rony Geancarlo Perez Retuerto

**ASESOR**

---

Dr. Javier Honorato Ramirez Gomez

**PRESIDENTE**

---

M(o). Carlos Francisco Goñy Ameri

**SECRETARIO**

---

M(o). Carlos Orlando Claros Vasquez

**VOCAL**

## **DEDICATORIA**

Para a mis hermanos por su comprensión, ayuda, por a verme dado todo los que soy ahora y ser la base de mi vida profesional, inculcándome el respeto, responsabilidad y el deseo de superación, gracias a ello he podido realizar mis metas.

Con amor y admiración.

Milton Eraldo Bautista Salinas.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mi universidad por formar parte de ella y haberme formado como profesional, a si también a todos los docentes por su capacidad, conocimiento y experiencia, para formarme profesionalmente, y todas las personas que fueron participes de este aporte directa e indirectamente.



**INDICE DE CONTENIDOS**

<b>DEDICATORIA</b>	<b>vii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>viii</b>
<b>INDICE DE CONTENIDOS</b>	<b>ix</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b>	<b>xi</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiv</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>16</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>16</b>
<b>1.1. Descripción de la Realidad Problemática</b>	<b>16</b>
<b>1.2. Formulación del Problema</b>	<b>17</b>
<b>1.2.1. Problema General.</b>	<b>17</b>
<b>1.2.2. Problemas específicos.</b>	<b>17</b>
<b>1.3. Objetivos de la Investigación</b>	<b>17</b>
<b>1.3.1. Objetivo general:</b>	<b>17</b>
<b>1.3.2. Objetivos específicos:</b>	<b>17</b>
<b>1.4. Justificación de la Investigación</b>	<b>18</b>
<b>1.5. Delimitación del estudio</b>	<b>18</b>
<b>1.6. Viabilidad del estudio</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>20</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>20</b>
<b>2.1. Antecedentes de la Investigación</b>	<b>20</b>
<b>2.1.1. Investigaciones Internacionales</b>	<b>20</b>
<b>2.1.2. Investigaciones Nacionales</b>	<b>21</b>
<b>2.2. Bases Teóricas</b>	<b>23</b>
<b>2.3. Bases filosóficas</b>	<b>26</b>

<b>2.4. Definición de términos básicos</b>	<b>27</b>
<b>2.5. Hipótesis de investigación</b>	<b>29</b>
<b>2.5.1. Hipótesis General</b>	<b>29</b>
<b>2.5.2. Hipótesis específicas.</b>	<b>29</b>
<b>2.6. Operacionalización de las variables</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>32</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>32</b>
<b>3.1. Diseño Metodológico</b>	<b>32</b>
<b>3.2. Población y muestra</b>	<b>33</b>
<b>3.2.1. Población</b>	<b>33</b>
<b>3.2.2. Muestra</b>	<b>33</b>
<b>3.3. Técnicas de recolección de datos</b>	<b>33</b>
<b>3.4. Técnicas para el procesamiento de la información</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>35</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>35</b>
<b>4.1. Análisis de Resultados</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>39</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>39</b>
<b>CAPÍTULO VI</b>	<b>40</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>40</b>
<b>6.1. Conclusiones</b>	<b>40</b>
<b>6.2. Recomendaciones</b>	<b>40</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>	<b>43</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Instrumento .....	33
Tabla 2 Resistencia a compresión del ladrillo dieciocho huecos.....	35
Tabla 3 Resistencia a compresión ladrillo pandereta.....	36
Tabla 4 Resistencia de pilas del ladrillo .....	37
Tabla 5 Variación de huecos.....	38

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Gráfica ladrillo dieciocho huecos .....	36
Figura 2 Gráfica ladrillo pandereta .....	37
Figura 3 Ladrillo 18 huecos y ladrillo pandereta .....	38

## RESUMEN

Actualmente la elaboración de ladrillos es un proceso comercial, que se viene descuidando la calidad y la resistencia de la normativa. Su propósito se centró en comparar las propiedades físicas del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023. Fue básica, con un diseño descriptivo y enfoque de características cuantitativas. La población fue de 30 ladrillos pandereta y 30 ladrillos de dieciocho huecos a utilizar para realizar el análisis de sus características físicas. La resistencia de la muestra de ladrillo pandereta es 61.90 kg/cm<sup>2</sup> y del ladrillo dieciocho huecos es de 104.34 kg/cm<sup>2</sup>, diferenciándose en 40.65%, por lo cual el ladrillo dieciocho huecos es mejor en resistencia por unidad.

Palabras clave: unidades, huecos, ladrillos, resistencia.

## ABSTRACT

Currently, the production of bricks is a commercial process, which has been neglecting the quality and resistance of the regulations. Its purpose focused on comparing the physical properties of the tambourine brick in relation to the eighteen-hole brick in Huacho, 2023. It was basic, with a descriptive design and a focus on quantitative characteristics. The population was 30 tambourine bricks and 30 eighteen-hole bricks to be used to compare their physical properties. The compressive strength of the tambourine brick sample is 61.90 kg/cm<sup>2</sup> and of the eighteen-hole brick is 104.34 kg/cm<sup>2</sup>, differing by 40.65%, so the eighteen-hole brick is better in strength per unit.

Keywords: units, holes, bricks, resistance.

## INTRODUCCIÓN

El ladrillo es un material económicamente útil, cuya producción utiliza recursos naturales como combustible y genera mucha contaminación. Los muros no portantes se definen como muros que no soportan cargas porque actúan como habitaciones en un edificio, mientras que los muros de mampostería actúan como habitaciones y, si el edificio es más alto, las cargas se reducen porque los muros están en pisos más altos. (Sócrates, 2021).

Los ladrillos de arcilla cocida se emplean principalmente en la construcción de edificios y viviendas debido a sus bajos costes de material, buenas propiedades de aislamiento térmico y condiciones geográficas favorables. La mayoría de estos edificios utilizan pórticos, mampostería reforzada y cumplen con las normativas. (AIS, 2010).

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la Realidad Problemática

El ladrillo, como uno de los materiales de construcción más fundamentales en la arquitectura y la ingeniería civil, tiene importancia en la edificación de estructuras duraderas y funcionales. Según lo mencionado por Puentes (2021) la producción de materiales de la construcción debe seguir unos parámetros de calidad mínimos que permitan garantizar su correcto funcionamiento en las obras. Por lo tanto, se requiere la implementación de procedimientos de supervisión que confirmen la resistencia y la conformidad con las normativas de los materiales, con el objetivo de certificar sus propiedades y garantizar su utilización sin contratiempos. No obstante, estos procedimientos de producción pueden variar dependiendo de los métodos aplicados por cada empresa y de los materiales utilizados, lo que podría resultar en diferencias notables entre los resultados de las pruebas de los materiales al ser comparados entre sí.

A nivel internacional, se puede observar múltiples casos en donde las propiedades de los ladrillos no son las esperadas. Es así como, según lo mencionado por Palmas (2020) la problemática es que la mayoría de estas empresas no cumplen con los requisitos necesarios para garantizar un control adecuado del proceso de producción y, por tanto, no pueden cumplir con las exigencias de una mejor calidad.

En el contexto nacional, el ladrillo pandereta es conocido por su uso tradicional en la construcción de muros y paredes, mientras que el ladrillo dieciocho huecos ha ganado popularidad debido a su diseño con cavidades que ofrecen ventajas en términos de aislamiento térmico y acústico. Para Barranzuela (2014) los ladrillos no se limitan únicamente a actuar como un mero revestimiento, sino que también desempeña un papel estructural, sin embargo, el estudio de la unidad de albañilería puede ser objeto de interrogantes, dependiendo de si se adapta o no a los estándares y regulaciones establecidas.

En áreas cercanas a la ciudad de estudio, en base a lo que mencionan Rojas y Oro (2023) tanto en zonas residenciales como en sus alrededores, los ladrillos fabricados artesanalmente gozan de una gran popularidad, tal como evidencia la demanda actual de una gran cantidad de ladrillos y estructuras prefabricadas que



están revestidas con tejas hechas a mano. Se espera que estos productos dominen la mayor parte de este mercado.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema general.**

¿Cómo se comparan las propiedades físicas del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

¿Cuál es la resistencia a la compresión de la unidad del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023?

¿Cuál es la resistencia a la compresión de pilas del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023?

¿Cuál es la variación de vacíos del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo general:**

Comparar las propiedades físicas del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023.

### **1.3.2. Objetivos específicos:**

Determinar la resistencia a la compresión de la unidad del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023.

Determinar la resistencia a la compresión de pilas del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023.

Determinar la variación de vacíos del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023.

#### **1.4. Justificación de la Investigación**

##### **Justificación Práctica**

Es importante debido a su aplicación directa para las decisiones de construcción en la región. Esta tesis sienta las bases para futuros proyectos, proporcionando datos concretos que respaldan la selección de ladrillos teniendo en cuenta sus características específicas para dicho proyecto, garantizando así la efectividad y la sostenibilidad en las edificaciones a lo largo del tiempo.

##### **Justificación Teórica**

Es importante de forma teórica para conocer sus propiedades físicas de los ladrillos pandereta y dieciocho huecos en un contexto local. Mediante las bases teóricas que sustentan estas propiedades, se busca establecer una fundamentación científica que permita interpretar los resultados obtenidos y aumentar al conocimiento de la rama de ingeniería, brindando así una perspectiva teórica para investigaciones futuras en el área.

##### **Justificación Metodológica**

Tiene importancia por la necesidad de emplear un enfoque riguroso y sistemático para realizar un proceso comparativo de unidades de albañilería. La selección y aplicar métodos y procedimientos adecuados, como ensayos de laboratorio y procedimientos de muestreo, garantizarán la obtención de datos confiables y objetivos. Esta metodología respaldará los hallazgos de este estudio y servirá como referencia y guía para tesis del tema construcción en Huacho.

#### **1.5. Delimitación del estudio**

##### **Espacial**

El desarrollo en el espacio geográfico en la región de Lima.

**Temporal**

La línea de investigación se realizó desde el mes de septiembre del 2023 cuyo estudio culminará en el mes de febrero del 2024.

**Social**

Beneficiará a las comunidades cercanas y poblaciones de distritos aledaños.

**1.6. Viabilidad del estudio****Técnica**

Es de naturaleza técnica, ya que se basa en parámetros establecidos a través de técnicas normativas y puede llevarse a cabo por profesionales de ingeniería.

**Operativa**

La línea de la investigación está relacionada con el personal, la planificación y los objetivos que aspiramos alcanzar en la industria de fabricación de ladrillos.

**Financiera**

Por el estudio, esta investigación requerirá mayor financiamiento para ensayos de laboratorio para evaluar a los ladrillos.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

##### **2.1.1. Investigaciones Internacionales**

Shrestha (2019) tuvo propósito de un estudio de caso sobre diversas características de los ladrillos producidos. Se recolectan y prueban muestras para encontrar sus propiedades y diversas pruebas como impacto, tamaño, dureza, robustez y color de laboratorio. El método utilizado se basó en pruebas de laboratorio con los siguientes resultados detallados: En pruebas realizadas en ladrillos, demostraron que la absorción de agua, es decir. la porosidad aparente, expresada en tamaño, osciló entre 8.8% y 23.9% hasta 242.0 mm. De 96.0 mm de anchura hasta 115.0 mm y 63.0 a 48.8 mm de espesor.

Según Cantú et al. (2007) las propiedades de sus elementos precisan sus criterios para recibir la mampostería, establecen los criterios mínimos que deben tener las tejas artesanales producidas en Mendoza y sugieren una base para la estandarización de las tejas. Sus prueban se desprende que la calidad de los ladrillos suministrados por Mendoza según los valores analíticos corresponde a la calidad de los ladrillos cerámicos duros clase B, ya que el valor de resistencia promedio obtenido en el ensayo comprimido fue de 85.7 kg. /cm<sup>2</sup>, en el análisis gráfico los resultados a compresión muestran una tendencia decreciente, mientras que en los ensayos de absorción muestran una tendencia creciente con base en el último ensayo realizado.

García y Degrande (2017) evaluaron la sensibilidad sísmica de casas típicas de ladrillo de dos pisos. Realizaron la comparación de algunos modelos de elementos finitos con similares distribuciones, con materiales distintos y con simulación de características sólidas y huecas. Materiales de construcción. Se observó que las estructuras de muros hechas de bloques de ladrillo se caracterizan por una alta probabilidad de destrucción bajo la influencia de movimientos del suelo con aceleraciones de 0,25 a 0,30 g.

Rodríguez y Castro (2015), donde recolectaron información de cinco casas en la zona de Ciudad que no cumplían con la norma Sísmico de Colombia. Se utilizó normas para inspeccionar estas casas. Según los resultados, el 60% de las viviendas probadas eran sistemas estructurales compuestos por muros que no tuvieron reforzamiento, el cual no está autorizado para áreas sísmicas altas y moderadas. De igual forma el 40% para viviendas se utilizó las marquesinas paralelas a la fachada, rodeadas por muros formados por estructuras tubulares no arriostradas (ladrillos farol).

Hussein (2016) nos cuenta que se utilizaron bloques de concreto tradicionales, pero debido a que el asedio israelí impidió la entrada de cemento, se decidió producir ladrillos de arcilla y el propósito general del estudio Este estudio se centra en la factibilidad de producir unidades de arcilla vitrificada con residuos dadas sus características de ladrillos cocidos en los que el método se basa en estudios experimentales y programas de prueba, cuyos resultados cuando se complementan con la adición de vidrio residual aumentaron en 18,61 MPa a aproximadamente 22,91 MPa y también con la adición de un 40% por material vidrioso, su resistencia comprimida de 43.17 MPa y absorción de 5,93%. Para concluir se puede extraer la que se debe utilizar el exceso de vidrio para complementar las baldosas.

### **2.1.2. Investigaciones Nacionales**

Moreno (2021) con propósito de observar las propiedades de los ladrillos huecos King Kong 18. Este estudio no es de carácter experimental ya que se basa en analiza dichos ladrillos. Los vacíos de Kong 18 tienen las características de una variable en su población tratada como un solo factor, la cual establece que los macizos rocosos se identifican como vacíos porque superan el valor máximo de 30% de vacíos; Sin embargo, las tejas de Lambayek superan el 2% sus datos máximos. Que establece claramente que para muros de carga, el bloque debe ser macizo, el área del bloque no debe exceder el 30% del área total en un plano.

Roman (2021) que realizó la comparación de propiedades de unidades industriales y artesanales King Kong de 18, Carabayllo2021. Por otro lado, su método utilizaría tipo aplicada, donde se utilizaría la teoría en el desarrollo de investigaciones y luego generar nuevas sugerencias que ayudarían a mitigar el problema. Se encontró

que al probar las propiedades físicas de los ladrillos Piramidal se obtuvieron resultados óptimos para calificar como ladrillos clase V o clase 21, y en cuanto a las propiedades mecánicas, para lograr la resistencia para ladrillos clase IV o clase 17. propiedades físicas de los ladrillos Roy Artisan, se obtuvieron resultados óptimos para clasificarlos como ladrillos clase V o clase 21, mientras que las pruebas de propiedades mecánicas solo permitieron clasificarlos en un tipo. Ladrillo II o tipo 10.

Duran (2022) Se propuso comparar las características estructurales de un edificio residencial utilizando dos tipos de ladrillos: ladrillos industriales King Kong y ladrillos macizos artesanales. Utilizó un enfoque de diseño experimental y concluyó que la prueba de cambio de tamaño falló. determinó que las tejas industriales King Kong Lark se clasifican como tipo V y las tejas artesanales completas se clasifican como tipo III. En la prueba de absorción de agua, las tejas industriales King Kong Lark alcanzaron el 12,61% y las tejas sólidas hechas a mano alcanzaron el 18,64%. El rango lo establece NTE. E070 tiene una absorción máxima del 22% y en el ensayo de alabeo las baldosas industriales King Kong de la marca Lark y las baldosas totalmente artesanales de la marca Lark fueron clasificadas por NTE como Tipo IV. E070.

Andrade y Carrasco (2021) que había investigado el alcance de la del poco conocimiento del uso de ladrillos panderos en edificios de piedra, finalizada durante la Fase III de la Urb. Concluyeron que el 33% de la población urbanizada Hardin III tenía altos niveles de desconocimiento del 57% tenía niveles moderados de y poco más del 10% de la población fue informada. Estos resultados se refieren al nivel de asesoramiento que recibieron las personas al diseñar y construir sus casas: el 30% involucró sólo a maestros constructores y el 60% a expertos en el diseño (plano) de la casa. ), y sólo el 10% de la población recurre al asesoramiento de expertos a la hora de construir una casa. Existe una alta tendencia al uso de tejas de diamante en el segundo piso de las casas, lo que muestra que sus pruebas, en las que alrededor del 50% de las casas fueron identificadas utilizando este tipo de tejas en el segundo piso. techo. La razón puede ser porque el 70% considera que las tejas de pandereta ayudan a disminuir el peso de la casa.

Ruiz (2020) logró demostrar cómo se mejoraría el desempeño estructural de muros de mampostería fabricados con pandero reforzado con polímeros y malla electrosoldada, Condado de Ventanilla, 2020. Su tipo de estudio fue un diseño observacional, nivel descriptivo y métodos cuantitativos. Concluyeron que ambos tipos de refuerzo, malla polimérica y malla electrosoldada, tienen un sistema de fallo progresiva y que muy importante para permitir a las personas salir caso de un sismo medio. Los resultados mostraron un aumento en fm al utilizar malla polimérica y electrosoldadura, pero no muestra un aumento en vm. En términos de resistencia incremento en 26 y un 25% respectivamente, dando a ambos refuerzos un mayor tiempo de evacuación durante un terremoto. Desde una perspectiva económica, los muros armados tienen un coste mayor.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **Unidad de albañilería**

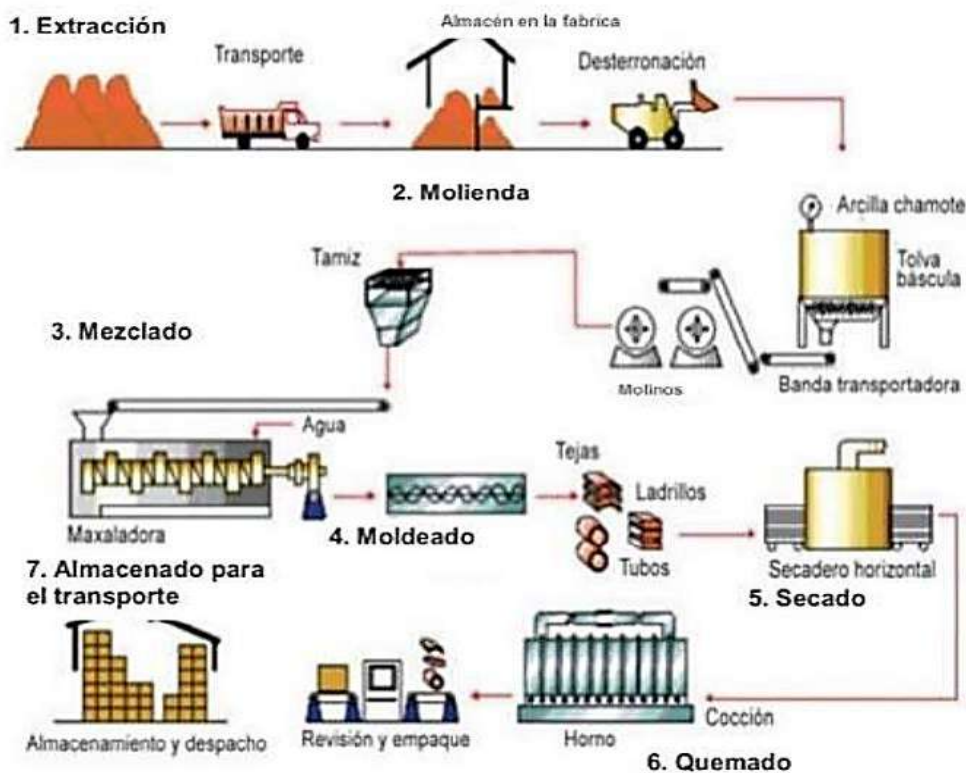
La arena es el componente principal de la estructura. Está elaborado a partir de diversas materias primas: las principales materias primas son arcilla, hormigón de cemento. Por último, se elaboran en condiciones completamente diferentes: en fábricas o en campos inestables, a menudo temporalmente, al comienzo de la producción para la que se utilizará, con procesos básicos y sin criterio técnico. (Casabonne y Gallegos, 2005).

### **Ladrillo**

Según Roman (2021) es el producto más utilizado en la edificación de viviendas y el muy empleado desde la antigüedad. Al principio estaba abobe sin calcinar. Debido a su alta popularidad, su tamaño que se adapta cómodamente a la mano y la fácil disponibilidad de materias primas para crearlo.

El ladrillo es un material con peso y tamaño reducido por 1 mano. El bloque requiere uso de 2 manos.

Figura 1

*Elaboración de ladrillos industriales*

Fuente: Roman (2021)

## Tipología de las unidades de albañilería

### Unidades macizas

En estos dispositivos, los agujeros o burbujas con perpendicularidad en la superficie no excede el 30% del área transversal total. (Casabonne y Gallegos, 2005).

### Unidades Huecas

En los bloques huecos, la superficie de las burbujas supera el 30% de la superficie total y el tamaño de las burbujas es tal que se pueden rellenar con hormigón líquido. (Casabonne y Gallegos, 2005).



### **Unidades perforadas**

Los ladrillos perforados, como los huecos, tienen burbujas que cubren más del 30% de la superficie total; Se diferencian de ellos en que el tamaño del alvéolo es pequeño y por tanto no se puede rellenar con hormigón fresco. (Casabonne y Gallegos, 2005).

### **Unidades tubulares**

En estos dispositivos, las burbujas no son huecas ni perforadas como en los dispositivos sólidos y se colocan perpendiculares a la superficie de contacto del dispositivo pero paralelas al mismo. (Casabonne y Gallegos, 2005).

### **Pilas**

Son elementos con forma de prismas compuesta por 2 a más ladrillos encima de otro, pegadas con pasta y así consecutivamente obteniendo una fila uniforme recto. Se debe considerar que su altura no debe ser muy excesivo, debe ser una altura considerable para facilitar su construcción, almacenaje y traslado en diferentes laboratorios para que estas sean sometidas a diferentes ensayos, estas pilas ya construidas deben estar en un periodo de 28 días para doblegar a ensayos a comprensión axial para garantizar la calidad de la albañilería en toda edificación (Bonilla, 2006).

### **Ensayos sobre pilas:**

Según la Norma E0.70 indica que para calcular su resistencia axial de ladrillos de manera empírica o experimental, dando entender que para realizar distintos procesos de verificación debemos transcurrir registros de resistencia de las unidades, como también se puede realizar ensayos de prismas para conocer y fundamentar los valores de resistencia de cada prueba tomando en cuenta la necesidad por las zonas sísmicas por la presencia de los estratos superficiales de los suelos donde se encuentre. (Lazo, 2018).

## **Muretes**

Los muretes se elaboran con el mismo material que se usaron con pilas, teniendo como finalidad determinar la resistencia a corte, para sus pruebas se realizan por especímenes para analizar con mayor detalle la comprensión diagonal del murete, teniendo medidas estándares de 65 cm de anchura, 65 cm de longitud y 12.50 cm de grosor, con cada hilera de 2.50 ladrillos aproximadamente con una junta de 10 mm a 15 mm. (Ruiz, 2018).

### **Ensayos sobre muretes:**

Estos ensayos como su propio nombre lo indica nos sometidos a fuerzas a comprensión diagonal de esquina a esquina, determinando varios parámetros de fallas como las escalonadas, por deslizamiento y agrietamiento (Cabrera, 2018).

## **Arcillas**

Según Licona (2009) nos dice que la arcilla viene a ser el fruto de la descomposición de ciertas rocas ígneas antiguas, estas se encuentran en las superficies estratificadas comúnmente en capas muy regulares, sin embargo, su contenido es de puro silicato de aluminio más conocido como caolín.

## **2.3. Bases filosóficas**

### **Construcción**

Utilizando la reflexión y el análisis de los aspectos filosóficos relacionados con el proceso de construcción, incluyendo la elección de materiales, la planificación de proyectos y su necesidad ética y para la construcción en la sociedad.

### **Ética en la Construcción**

Se refiere a la exploración de cuestiones éticas y morales que surgen en el campo de la construcción, para ser responsables en la elección de materiales.

## **Tecnología**

Examina las cuestiones filosóficas relacionadas con la tecnología y su beneficio a la sociedad, incluyendo la tecnología utilizada en la fabricación de ladrillos y cómo influye en la construcción.

## **Sostenibilidad**

Se centran en la reflexión filosófica sobre las prácticas sostenibles en la construcción y cómo estas prácticas se relacionan con valores éticos y ambientales más amplios.

## **Arquitectura**

Implica la exploración de cómo los principios filosóficos pueden influir en el diseño arquitectónico y la interpretación filosófica de la arquitectura como forma de expresión cultural y social.

### **2.4. Definición de términos básicos**

#### **Ladrillo:**

Componente más utilizado en la construcción, tiene una forma de un paralelepípedo, y compuesta totalmente de arcilla con otros conglomerantes, cuando se encuentra en estado húmedo no presenta consistencia.

#### **Ladrillo Pandereta:**

Defina este tipo de ladrillo, resaltando sus características específicas, como el número de huecos, tamaño, forma y usos comunes en la construcción.

#### **Ladrillo Dieciocho Huecos:**

Describe las particularidades de este tipo de ladrillo, incluyendo su diseño con dieciocho huecos, tamaño, forma y aplicaciones en la construcción.

**Pilas:**

Son elementos con forma de prismas compuesta por 2 a más ladrillos encima de otro, pegadas con pasta y así consecutivamente obteniendo una fila uniforme recto.

**Muretes:**

Los muretes se elaboran con el mismo material que se usaron con pilas, pero teniendo medidas estándares de 65 cm de anchura, 65 cm de longitud y 12.50 cm de grosor, con cada hilera de 2.50 ladrillos aproximadamente con una junta de 10 mm a 15 mm.

**Mampostería:**

Sistema constructivo para el levantamiento de muros, estructurados por piedras, ladrillos de arcillas o bloques de concreto.

**Reciclaje:**

Proceso de reciclar cualquier objetivo liviano o pesado con el fin de convertir en productos para su posterior utilización.

**Propiedades Físicas:**

Explica los conceptos claves relacionados con características como resistencia a la compresión, absorción de agua, densidad, conductividad térmica, entre otros.

**Resistencia a la Compresión:**

Defina este término en el contexto de los ladrillos y explique su importancia en la construcción.

**Compresión Diagonal:**

Es otro tipo de fuerza que son sometidas a compresión diagonal de esquina a esquina para verificar las distintas fallas que se presentan los elementos.

**Compresión Axial:**

Es la fuerza central axial que aplica a un elemento estructural a su sentido de eje longitudinal.

**Absorción de Agua:**

Capacidad de un ladrillo, para tomar agua o líquido dentro de sus poros o estructura interna. En la construcción, la absorción de agua es una propiedad importante ya que puede afectar la resistencia del material y su durabilidad.

**Densidad:**

La densidad se utiliza para describir cuánta materia está contenida en un volumen específico del ladrillo, cuanto mayor sea la densidad de un ladrillo, más pesado será en relación con su tamaño.

**2.5. Hipótesis de investigación****2.5.1. Hipótesis General**

Las propiedades físicas del ladrillo pandereta y el ladrillo dieciocho huecos si guardan relación, Huacho, 2023.

**2.5.2. Hipótesis específicas.**

La resistencia a la compresión de la unidad del ladrillo pandereta es menor que el ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023.

La resistencia a la compresión de pilas del ladrillo pandereta es menor que el ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023.

La variación de vacíos del ladrillo pandereta es menor al del ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023.

## 2.6. Operacionalización de las variables

### Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICAS</b>	Sus características de los elementos de mampostería aseguran una buena construcción.	Tiene como objetivo de conocer la resistencia a la comprensión, en muretes, por pilas y otros factores más para tener un buen comportamiento ante agentes externos; sin embargo, muchas de ellas no cumplen con valores permisibles.	<p>Resistencia a la comprensión</p> <hr/> <p>Resistencia a la comprensión en muretes</p> <hr/> <p>Resistencia a la comprensión por pilas</p>	Kg/cm <sup>2</sup>

**Variable Independiente**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
	<p><b>Ladrillos pandereta:</b> Se prohíben las panderetas en las paredes de las estructuras.</p>		Dimensiones	Largo, ancho y alto
<p><b>LADRILLO PANDERETA</b></p> <p><b>LADRILLO 18 HUECOS</b></p>	<p><b>Ladrillos 18 huecos:</b> Está elaborado con barro cocido y se encuentra disponible en el mercado en dos tipos: hecho a mano y hecho a máquina. Para mayor seguridad recomiendo mecanizados ya que aportan más resistencia y durabilidad. Este ladrillo tiene 18 agujeros.</p>	<p>Se analizarán sus propiedades de unidades pandereta y ladrillos de dieciocho huecos, para la cual se realizará diversos estudios previos respetando los criterios que menciona la norma E.070 de Albañilería.</p>	<p>Características mecánicas y físicas del ladrillo</p>	<p>Color, forma</p>

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño Metodológico

##### **Tipo de investigación:**

La tesis es de tipo aplicada, debido a que cumplen y siguen el paso de acuerdo lo que manda la normativa vigente, especificaciones técnicas, parámetros entre otros, con la única finalidad de poner en práctica a estos estudios y así solucionar problemas cotidianos. (Escobar y Reyes, 2022).

El propósito de la investigación aplicada es crear conocimiento que sea directamente aplicable a los problemas de la sociedad o del sector productivo. Es esencialmente un avance técnico basado en una investigación fundamental que se ocupa del proceso de unir la teoría y los productos. (Lozada, 2014).

##### **Diseño de investigación:**

El propósito de la investigación descriptiva es describir algunas características básicas de un grupo homogéneo de fenómenos utilizando criterios sistemáticos que permitan determinar la estructura o comportamiento del fenómeno en estudio. (Guevara, Verdesoto y Castro, 2020).

El diseño es descriptivo, ya que se va a realizar distintos ensayos a los ladrillos pandereta y de dieciocho huecos con la finalidad de comparar las propiedades.

##### **Enfoque de la investigación**

La presente tesis es cuantitativa, ya que cuenta en adquirir ideas fundamentales para así recoger y analizar datos numéricos mediante conceptos y variables medibles. (Milla, 2022).



El siguiente estudio es de enfoque cuantitativo por que contará con el servicio de laboratorio para obtener los resultados de los ensayos en los ladrillos pandereta y de dieciocho huecos.

### 3.2. Población y muestra

#### 3.2.1. Población

La población constara de 30 ladrillos pandereta y 30 ladrillos de dieciocho huecos a utilizar para realizar la comparación de sus propiedades físicas.

#### 3.2.2. Muestra

Las muestras se pueden obtener de dos formas: muestras probabilísticas y muestras no probabilísticas. Los métodos de muestreo probabilístico nos permiten conocer la probabilidad de que cada persona estudiada sea incluida en la muestra mediante selección aleatoria. (Walpole & Myers, 1996).

La siguiente muestra estará sometida a 10 ladrillos para cada ensayo de cada ladrillo. Siendo el conjunto total de ladrillos 60 a ensayar.

### 3.3. Técnicas de recolección de datos

Para la presente tesis utilizó la observación lo cual es uno de los procedimientos principales para poder recopilar datos, además se observará las propiedades mediante los ensayos. Para posteriormente realizar un análisis.

*Tabla 1 Instrumento*

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Observación	Guia

### **3.4. Técnicas para el procesamiento de la información**

El procedimiento de los datos que se estudiarán y analizarán será de la siguiente manera:

- Se utilizará Excel para dar un mayor ordenamiento a los resultados donde se pondrá gráficos de cada análisis.
- Llevar datos en las fichas técnicas del estudio tratado teniendo en cuenta los parámetros que estos lo rigen, para luego realizar los cálculos correspondientes y así obtener un mayor análisis.
- Luego se realizará las características de la unidad pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos.
- El proceso estadístico se realizará mediante el SPSS 24.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Análisis de Resultados

**Resistencia a la compresión de la unidad del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023**

*Tabla 2 Resistencia a compresión del ladrillo dieciocho huecos*

Especimen	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área Neta (cm <sup>2</sup> )	Carga P (kg)	R <sub>mu</sub> σ <sub>mu</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
CD-1	24.00	13.00	312.00	33764.000	108.22
CD-2	24.00	13.00	312.00	34567.000	110.79
CD-3	24.00	13.00	312.00	34233.000	109.72
CD-4	24.00	13.00	312.00	32090.000	102.85
CD-5	24.00	13.10	314.40	31897.000	101.45
CD-6	24.00	13.10	314.40	29506.000	93.85
CD-7	24.00	13.10	314.40	32798.000	104.32
CD-8	24.00	13.10	314.40	33456.000	106.41
CD-9	24.00	13.10	314.40	31245.000	99.38
CD-10	24.00	13.10	314.40	33456.000	106.41
Promedio					104.34
Desv. Est					6.42
Resistencia corr.					97.92

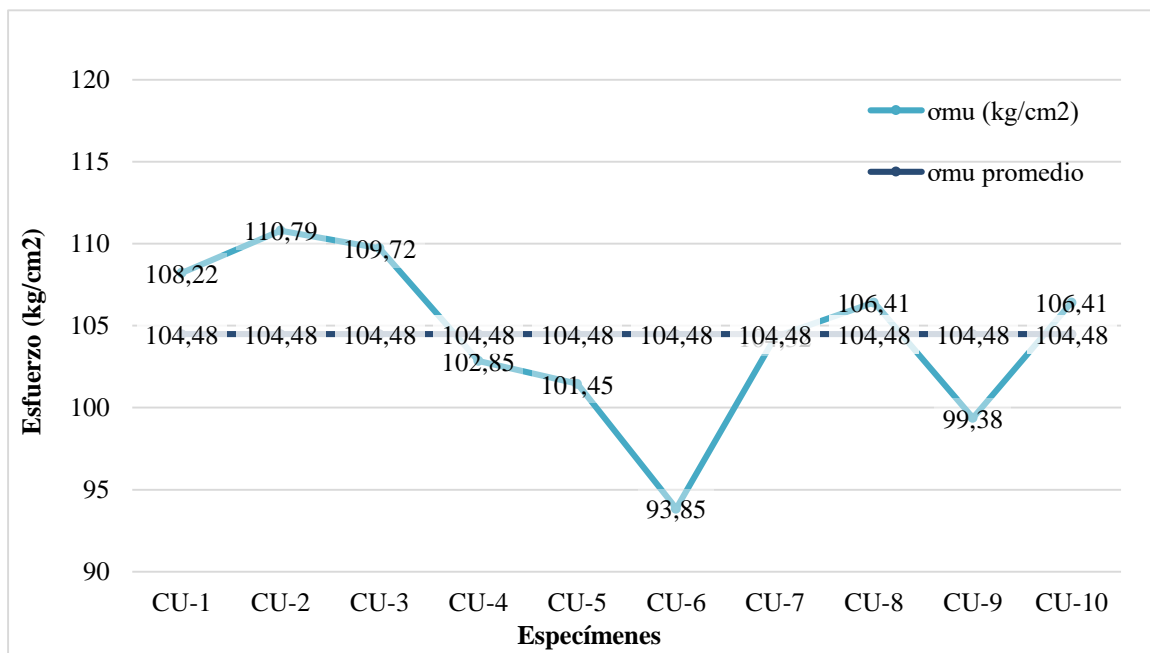


Figura 1 gráfica ladrillo dieciocho huecos

Tabla 3 Resistencia a compresión ladrillo pandereta

Espécimen	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área Neta (cm <sup>2</sup> )	Carga P (kg)	Rmu $\sigma_{mu}$ (kg/cm <sup>2</sup> )
CD-1	24.00	13.00	312.00	18456.00	59.15
CD-2	24.00	13.00	312.00	19545.000	62.64
CD-3	24.00	13.00	312.00	19876.000	63.71
CD-4	24.00	13.00	312.00	18767.000	60.15
CD-5	24.00	13.10	314.40	19843.000	63.11
CD-6	24.00	13.10	314.40	18534.000	58.95
CD-7	24.00	13.10	314.40	18876.000	60.04
CD-8	24.00	13.10	314.40	18721.000	59.55
CD-9	24.00	13.10	314.40	19112.000	60.79
CD-10	24.00	13.10	314.40	18236.000	58.00
Promedio					61.29
Desv. Est					2.11
Resistencia corr.					59.17

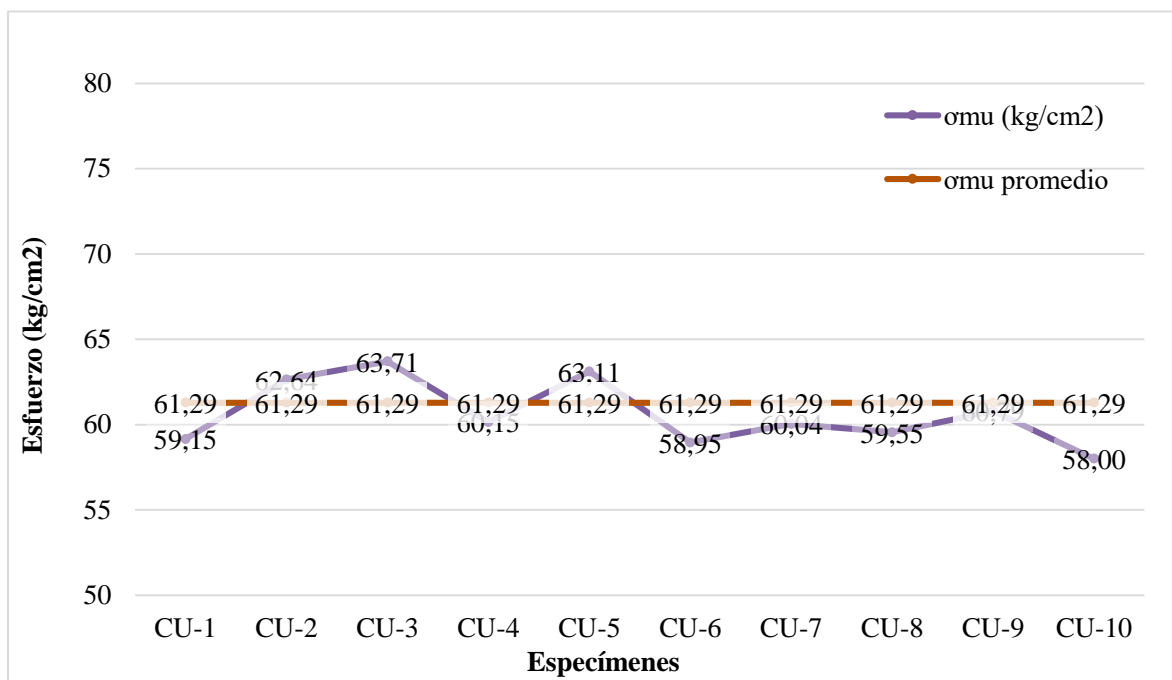


Figura 2 gráfica ladrillo pandereta

**La resistencia a la compresión de pilas del ladrillo pandereta es menor que el ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023.**

Tabla 4 Resistencia de pilas del ladrillo

Espécimen	Ladrillo Pandereta	Ladrillo 18 huecos
CD-1	40.63	47.07
CD-2	36.36	51.24
CD-3	39.74	56.93
CD-4	37.39	49.14
CD-5	38.69	53.16
CD-6	41.78	49.09
CD-7	42.80	52.34
CD-8	42.83	59.44
CD-9	46.84	56.29
CD-10	36.09	59.39
Promedio	39.10	51.11
Desv. Est	2.03	3.53
Resistencia corr.	37.07	47.58

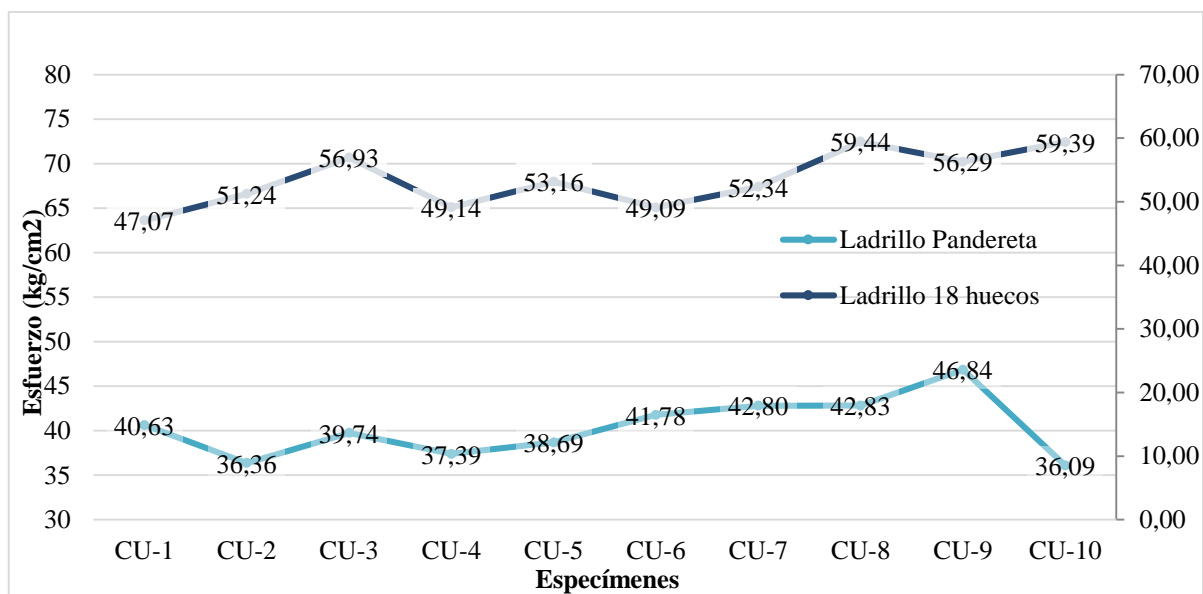


Figura 3 Ladrillo 18 huecos y ladrillo pandereta

### La variación de vacíos del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023

Tabla 5 Variación de huecos

Espécimen	Ladrillo 18 huecos		Ladrillo Pandereta	
CD-1	312.00	93.60	312.00	187.20
CD-2	312.00	93.60	312.00	187.20
CD-3	312.00	93.60	312.00	187.20
CD-4	312.00	93.60	312.00	187.20
CD-5	312.00	93.60	312.00	187.20
CD-6	312.00	93.60	312.00	187.20
CD-7	312.00	93.60	312.00	187.20
CD-8	312.00	93.60	312.00	187.20
CD-9	312.00	93.60	312.00	187.20
CD-10	312.00	93.60	312.00	187.20
	Vacios	30%	Vacios	60%

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

La resistencia a la compresión de la unidad del ladrillo pandereta es menor que el ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023, el cual concuerda con (Cantú et al. ,2007) Indica que el ladrillo se produce localmente. De las pruebas se desprende que la calidad de los ladrillos suministrados por Mendoza según los valores analíticos corresponde a la calidad de los ladrillos cerámicos macizos clase B, debido a que el valor de resistencia promedio obtenido en el ensayo de compresión es de 85,72 kg. /cm<sup>2</sup>.

La resistencia a la compresión de pilas del ladrillo pandereta es menor que el ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023, el cual concuerda con Shrestha (2019) se encontró que las pruebas de ladrillo tenían una absorción de agua que oscilaba entre 8,80% y 23,93%, porosidad aparente, dimensiones de longitud que oscilaban entre 212 mm y 242 mm, ancho que oscilaba entre 96 mm y 115 mm y espesor que oscilaba entre 96 mm y 115 mm.

La variación de vacíos del ladrillo pandereta es menor al del ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023, el cual concuerda con Moreno (2021) se estudió una cavidad de piedra de diamante tipo 18, considerando como especificidad en la población, y se concluyó que las unidades de mampostería con más del 30% de la cavidad máxima se definían como partes huecas. Las baldosas de Lambayeque, sin embargo, superaron el 2% del valor máximo.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1. Conclusiones**

Las propiedades físicas del ladrillo pandereta y el ladrillo dieciocho huecos, se diferencian de manera significativa, el ladrillo pandereta tiene menor resistencia comparado con el ladrillo dieciocho huecos.

La resistencia a la compresión de la unidad del ladrillo pandereta es 61.90 kg/cm<sup>2</sup> y del ladrillo dieciocho huecos es de 104.34 kg/cm<sup>2</sup>, diferenciándose en 40.65%, por lo cual el ladrillo dieciocho huecos es mejor en resistencia por unidad.

La resistencia a la compresión de pilas del ladrillo pandereta es 39.10 kg/cm<sup>2</sup> comprobando que es menor que el ladrillo dieciocho huecos con 47.58 kg/cm<sup>2</sup>, se concluye que existe variación de 22.08 kg/cm<sup>2</sup>.

La cantidad de vacíos del ladrillo pandereta es 60%, en comparación con el ladrillo dieciocho huecos de 30%, observándose el ladrillo dieciocho huecos, menos área que provoque la disminución de la resistencia.

#### **6.2. Recomendaciones**

Se recomienda estudiar las propiedades de la arcilla para cada tipo de ladrillo, para poder realizar una comparación más exacta.

Se recomienda que la resistencia a la compresión, se analice en un equipo calibrado y libre de viento, vibraciones o efecto que pueda alterar el resultado.

La resistencia a compresión en pilas, debe realizarse como mucho cuidado al momento de elaborar el mortero y tener cuidado con la adición de agua.

Se recomienda que la cantidad de vacíos pueda analizarse en una nueva investigación e ir variando para poder establecer relaciones en los ladrillos.



## REFERENCIAS

### 7.1. Fuentes documentales

- Guevara, G., Verdesoto, A. y Castro, N (2020) Métodos de investigación educativa. *Recimundo*, 4(3) 163-173
- Bonilla, D. (2006). *Factor para corregir la resistencia compresión de unidades por sus esbelteces* [Tesis de Título, PUCP].
- Lazo, C. (2018). *Variaciones de características a compresión de pilas elaborados con material arcilloso a niveles industriales, artesanales y con concretos* [Tesis de Título, UPN].
- Cabrera, C. (2018). *Análisis de resistencias en prismas utilizando mortero con grosor de 1.5 cm para unidades con arcillas en Tacna* [Tesis de Título, UPT].
- Licona, S. (2009). *Evaluación técnica de la calidad del ladrillo producido en la ladrillera La Clay S.A. ubicada en el corregimiento de Pasacaballo según la norma técnica colombiana NTC 4205 y 4017* [Tesis de Título, UTB].
- Walpole, R. & Myers, R.(1996) Probabilidad y Estadística. 4ta. Edición. México, McGraw-Hill.
- Roman, I. (2021). *Comparaciones de las características ladrillo King Kong 18 huecos artesanales e industriales* [Tesis de Título, UCV].
- Shrestha, S. (2019) *Study of brick properties in bhaktapur. Journal of science and engineering*, (7): 27-33.
- Cantú, A., Gallina, M., López , M., & Tempestti, J. (2007). *Analisis del estándar básico de unidades cerámicas macizas artesanales*. Universidad Nacional de Cuyo.
- García, H., y Degrande, G. (2017). *Seismic vulnerability analysis of a two-story family dwelling in confined masonry in Cuenca, Ecuador*. *Maskana*, 8(2), 99-114.
- Rodríguez, E., y Castro, J. (2015). *Caracterización de las condiciones estructurales en viviendas residenciales del Barrio*. [Trabajo de grado, UCC].

- Hussein, H (2016) *Properties of Fired Clay Bricks Mixed with Waste Glass thesis (Master of Science in Civil Engineering)* Gaza. The Islamic University, Faculty of Engineering, 2016. 92pp.
- Moreno, M (2021) *Control de calidad de los tipos de ladrillos king kong 18 huecos sobre sus propiedades mecánica, físicas y químicas, trujillo 2018*. [Tesis de Título, UPN]
- Roman, I (2021) *Comparaciones de las características ladrillo King Kong 18 huecos artesanales e industriales, Carabayllo – 2021*. [Tesis de Título, UCV].
- Durand, R (2022) *Análisis de comparación de una vivienda multifamiliar con ladrillo King Kong industrial y ladrillo artesanal macizo*. [Tesis de Título, UCV].
- Andrade, M y Carrasco, R (2021) *Nivel de desinformación sobre el Uso del Ladrillo Pandereta en la Construcción de Edificaciones de Albañilería Confinada*. [Tesis de Título, Universidad Nacional de Piura].
- Ruiz, J (2020) *Comportamiento estructural de muros de albañilería con ladrillo pandereta reforzado con mallas de polímero y electro soldada, Distrito de Ventanilla, 2020*. [Tesis de Título, UCV].
- Lozada, J (2014) *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria*. CIENCIAMÉRICA, 3, 34 – 39.
- Sócrates, P. y Delgado, J. (2021) *Elaboración de ladrillos ecológicos en muros no estructurales: una revisión*, Cultura científica y tecnológica. 18(1) .1-9.
- Asociación Colombiana de Ingeniería sísmica (AIS)., (2010). *Reglamento colombiano de construcción sismo resistente*. NSR-10. Bogotá.

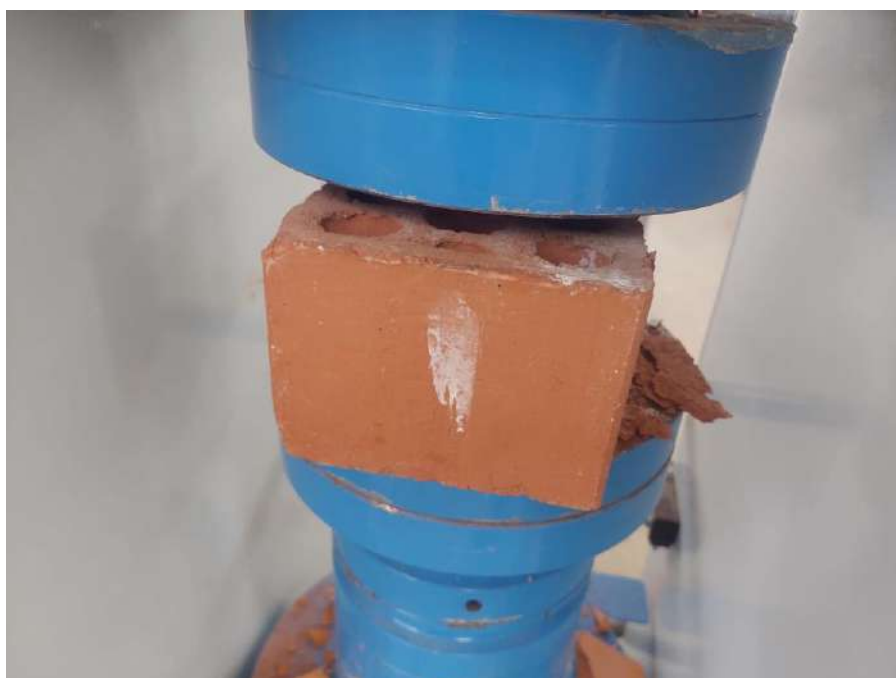
**ANEXOS**  
**ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<p><b>Problema General</b> ¿Cómo se comparan las propiedades físicas del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023?</p> <p><b>Problemas Específicos</b> ¿Cuál es la resistencia a la compresión de la unidad del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023? ¿Cuál es la resistencia a la compresión de pilas del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023? ¿Cuál es la variación de vacíos del del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Comparar las propiedades físicas del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> Determinar la resistencia a la compresión de la unidad del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023. Determinar la resistencia a la compresión de pilas del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023. Determinar la variación de vacíos del del ladrillo pandereta con relación al ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023.</p>	<p><b>Hipótesis General</b> Las propiedades físicas del ladrillo pandereta y el ladrillo dieciocho huecos si guardan relación, Huacho, 2023.</p> <p><b>Hipótesis Específicos</b> La resistencia a la compresión de la unidad del ladrillo pandereta es menor que el ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023. La resistencia a la compresión de pilas del ladrillo pandereta es menor que el ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023. La variación de vacíos del del ladrillo pandereta es menor al del ladrillo dieciocho huecos en Huacho, 2023.</p>	<p><b>Variable I</b> Análisis comparativo de propiedades físicas del ladrillo pandereta</p> <p><b>Variable D</b> Ladrillo de 18 huecos</p>	<p>Propiedades mecánicas Propiedades físicas Propiedades químicas</p> <hr/> <p>Resistencia a la compresión Resistencia a la compresión por pilas Densidad</p>	<p>Largo, ancho y alto Color, forma</p> <p style="text-align: center;">Kg/ cm2</p> <p style="text-align: center;">Kg/ cm2</p>

**ANEXO**  
**ANEXO 2: PANEL DE FOTOS**



**Foto N° 01 Resistencia a compresión ladrillo pandereta**



**Foto N° 02 Resistencia a compresión ladrillo 18 huecos**