



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Propiedades físicas mecánicas de ladrillo de concreto con material de  
eliminación y cáscara de huevo con cal”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Dávila Delgado, Deivy Anders (ORCID: 0000-0002-1081-8127)

**ASESOR:**

Mg. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: 0000-0003-0254-301X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL**

**HUARAZ – PERÚ**

2021

## **Dedicatoria**

Está dedicado a mi esposa, que es el amor de mi vida, mi pareja idónea que me brindó su apoyo incondicional, a mi hijo por darme palabras de ánimos. Gracias a ellos porque me he superado día tras día

A todo el plantel de docentes capacitados y que tienen mucha experiencia en la Universidad César Vallejo, que me transmitió sus conocimientos y experiencias en campo, que me estimuló en querer mi carrera profesional.

**Dávila Delgado Deivy Anders**

## **Agradecimiento**

### **A Dios**

Al señor todopoderoso que me dio la vida y salud, así mismo por siempre acompañarme y nunca dejarme solo en los peores y buenos momentos.

### **A mis padres**

Por su amor gran inmensurable por darme una excelente educación y formación personal.

### **A mi asesor**

Por ser un buen guía que me brindó su apoyo y con palabras de ánimo hacia el término de la carrera de ingeniería civil.

**Dávila Delgado Deivy Anders**

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	22
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	22
3.2. Variable y operacionalización.....	23
3.3. Población, Muestra, Muestreo, unidad de análisis. ....	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
3.5. Método de análisis de datos.....	31
3.6. Aspectos éticos .....	31
IV. RESULTADOS .....	33
V. DISCUSIÓN.....	45
VI. CONCLUSIONES.....	46
VII. RECOMENDACIONES .....	47
REFERENCIAS.....	52
ANEXOS .....	58

## Índice de tablas

	Pg.
TABLA 01 dosificación del mortero .....	10
TABLA 02 limitación del uso de la unidad para fines estructurales .....	11
TABLA 03 Clasificación de Ladrillos .....	15
TABLA 04 Componentes de la cascara de huevo.....	16
TABLA 05 tamiz agregado grueso y fino.....	17
TABLA 06 clasificación de fineza.....	18
TABLA 07 límites máximos de sustancias en agua potable.....	19
TABLA 08 para 250 ladrillos.....	19
TABLA 09 elementos integrantes del ladrillo experimental.....	22
TABLA 10 clasificación de consistencia... ..	26
TABLA 11 cuadro de operacionalización.....	27
TABLA 12 ensayos .....	28
TABLA 13 Normas Técnicas Peruanas .....	29
TABLA 14 Cronograma De Ejecución .....	34
TABLA 15 Ensayo Granulométrico .....	35
TABLA 16 Rotura 7 días .....	38
TABLA 17 Rotura 14 días .....	39
TABLA 18 Rotura 28 días .....	40
TABLA 19 ROTURA PILA 29 días.....	44
TABLA 20 Costos de ladrillo por millar.....	56
TABLA 21 Costos de materiales.....	57
TABLA 22 Costos análisis químicos.....	58

## Índice de gráficos y figuras

IMAGEN 1	Material poroso y Material no poroso .....	13
IMAGEN 2	Material no permeable .....	13
IMAGEN 3	Material permeable .....	13
IMAGEN 4	Superficie Cóncavo y Convexo .....	13
IMAGEN 5	Maquina Uniaxial .....	14
IMAGEN 6	Ladrillo Artesanal.....	36
IMAGEN 7	Proyecto .....	36
IMAGEN 8	Rotura 7 días .....	38
IMAGEN 9	Rotura 14 días .....	40
IMAGEN 10	Rotura 28 días .....	41
IMAGEN 11	Comportamiento patrón .....	42
IMAGEN 12	Comportamiento sin cascara .....	42
IMAGEN 13	Comportamiento con cascara de huevo 1%.....	42
IMAGEN 14	Comportamiento con cascara de huevo 2%.....	43
IMAGEN 15	Comportamiento con cascara de huevo 4%.....	43
IMAGEN 16	Comportamiento con cascara de huevo 6%.....	43
IMAGEN 17	comportamiento de rotura en pila .....	44
IMAGEN 18	Ficha técnica.....	55

## Resumen

Este Proyecto de Investigación se titula: “Propiedades físicas mecánicas de ladrillo de concreto con material de eliminación y cáscara de huevo con cal”. El cual busca evaluar las cualidades físicas y mecánicas de la estructura para saber el comportamiento en su resistencia y composición, teniendo un enfoque aplicativo de diseño experimental, mediante los ensayos en el laboratorio siguiendo lo que indica las NTP la E 070, realizándose los ensayos a los 7 días, 14 días y 27 días, determinándose los ensayos a las muestras realizadas conformadas por el ladrillo patrón (ladrillera), ladrillo sin cascara de huevo, y ladrillos con cascara de huevo al 1%, 2%, 4%, y 6%, a una sola dosificación de cemento y cal, influye de manera positiva la inclusión de la cascara de huevo solo un mínimo porcentaje, al analizar los ensayos en el laboratorio se determinó que la mejor dosificación es con la inclusión del 1% de cascara de huevo.

**Palabras claves:** Propiedades Físicas, Propiedades Mecánicas, ladrillo de concreto, cáscara de huevo, cal.

## **Abstract**

This Research Project is Titled: "Mechanical Physical Properties of Concrete Brick with Removal Material and Eggshell with Lime". Which seeks to evaluate the physical and mechanical qualities of the structure to know the behavior in its resistance and composition, having an applicative approach of experimental design, through tests in the laboratory following what the NTP E 070 indicates, performing the tests at 7 days, 14 days and 28 days, determining the tests to the samples made consisting of the standard brick (brickwork), brick without eggshell, and bricks with eggshell at 1%, 2%, 4% and 6%, at a single dosage of cement and lime, the inclusion of the eggshell has a positive influence only a minimal percentage, when analyzing the tests in the laboratory it was determined that the best dosage is with the inclusion of 1% of the eggshell. Egg.

Keywords: Physical Properties, Mechanical Properties, concrete brick, eggshell, lime.



## I. INTRODUCCIÓN

La utilización de distintos agregados alternativos (desechos de construcción o material de eliminación) para diseñar y crear un elemento de construcción tiene como finalidad en dar un mejor rendimiento en los elementos constructivos. Cuando se menciona de ingeniería civil prácticamente nos estamos refiriendo en la búsqueda de nuevas tecnologías que nos da de otra alternativa para la elaboración de un elemento constructivo. Por ese motivo se origina esta tesis de la búsqueda de diversos materiales que se puedan emplear como opción en la construcción de viviendas, edificaciones, etc. Tiene como finalidad de otorgar conocimientos y materiales nuevas. Gracias a ello esta investigación se realiza para desarrollar un nuevo componente y así mismo en cumplir todo lo establecido según las normas internacionales y nacionales como RNE (Morales, 2016, p. 14).

En el mundo, el sector de la construcción está avanzando día a día, existen nuevas técnicas, pero todas necesitan ladrillos, y una de las variedades son los ladrillos de concreto, el cual los fabrican con agregados de canteras; así como avanza la construcción también aumenta las demoliciones, el cual afecta mucho al ecosistema colaborando con la contaminación ambiental.

En el territorio peruano, la construcción de viviendas y edificios está aumentando en un 8%, luego de una para debido a este problema mundial que es COVID-19; hay dos opciones de realizar un muro, pero se elegirá dependiendo de los pisos y la economía; todos los ladrillos de concreto se realizan con agregado de canteras, existiendo mucho desmonte (material de eliminación) el cual es producido por demoliciones de las edificaciones, contaminando de gran consideración el ambiente.

En Huaraz también se dan estas acciones (construcciones y remodelaciones), o también por que se realizaron malas prácticas en la construcción, existiendo mucho desmonte que produce contaminación esto conlleva a ver este elemento como una alternativa en la construcción.

La demanda que tiene los ladrillos es muy importante cuando se trata de construir, básicamente cuando se trata de hacer muros (albañilería confinada) y se tiene que seguir a pie de la letra la NORMA E. 070 (Albañilería) (Vílchez, 2017, p. 36).

El presente estudio, está cumpliendo con las normas técnicas establecidas, como punto principal de optimizar la resistencia, teniendo en cuenta en la conservación del medio ambiente, ya que este proyecto favorecerá al medio ambiente en su reducción a la misma, porque se reutilizará las cáscaras de huevo, desmonte, y para mejorar el elemento se añadirá la cal. Por ese motivo la presente tesis hace la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es el resultado de la evaluación de propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto usando material de eliminación y cáscara de huevo con cal?

La justificación técnica se da porque brindará un gran aporte a la especialidad de Ingeniería Civil de manera científica, de manera estructural; así como a la especialidad de albañilería ya que será otra alternativa en la construcción.

Justificación Social se da porque favorecerá tanto a la población como a las diferentes empresas que estén dispuestos a adquirir y trabajar con este elemento estructural, porque brinda otra calidad en la construcción.

Justificación Ambiental se da porque debido a los elementos que involucran su elaboración el mayor porcentaje es el material de eliminación (material reciclado) disminuyendo los desmontes, evitando así los gases al medio ambiente, reduciendo la producción en masa de ladrillos con agregados.

Justificación Económica puesto que los elementos con los que serán fabricados serán de mejor rendimiento, y permite que el costo final de producción no se incremente, siendo más accesible económicamente a la sociedad.

Objetivo general; Evaluar las propiedades físico mecánico del ladrillo de concreto hecho con material de eliminación y cáscara de huevo con cal.

Objetivos específicos; 1. Identificar las propiedades físicas del ladrillo con cal y cascara de huevo; 2. Precisar las propiedades mecánicas del ladrillo con cascara de huevo y la cal; 3. Identificar el grado de contenido de sulfatos mediante

análisis químicos en el ladrillo experimental; 4. Realizar las pruebas de resistencia a la compresión a los días 7, 14 y 28 de edad; 5. Identificar el diseño óptimo del ladrillo experimental.

Hipótesis: las cualidades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto elaborados con material residual y cáscara de huevos con cal, si cumplen con las normas del RNE e070.

## II. MARCO TEÓRICO

Laguna, (2016) con su artículo científico "Ladrillo ecológico como material sustentable en la edificación" su objetivo es la fabricación de ladrillos puzolánicos, En conclusión, la elaboración se denominó como "eco - ladrillo".

Martínez Molina W., Pérez Quiroz, Torres Acosta, A.A., J.T, Alonzo Guzmán, Bedolla Arrollo, E.M., Chávez García, H.L., Hernández Barrios, (2015, p. 236) con el artículo científico concreto reciclado Reduce la descarga de sedimentos sólidos que desarreglan el medio ambiente, re-usa materiales vistos como desecho que no tienen un valor importante, revolucionar en diseño de materiales para lograr el mejor desempeño mecánico bajo solicitaciones estáticas y dinámicas que permitan mejorar la situación de vida de quienes emplean las edificaciones construidas con estos materiales.

Camacho, (2018) en su artículo científico Esbozo y elaboración de un ladrillo ecológico como material sostenible de edificación y confrontación de sus cualidades mecánicas con un ladrillo tradicional tiene como finalidad elaborar y fabricar un mampuesto ecológico usando material ecológico, teniendo como conclusión, que añadiendo el 20% de cemento al ladrillo, su resistencia fue de 5.67 Mpa y cuando se añadió el 5% de cemento hacia el ladrillo, tuvo una resistencia de 3.7 Mpa.

Alexander y Angie, (2020) en su artículo científico Resistencia de concreto 210 reemplazando la cascara de huevo por el cemento al 15% y 20%, tuvo como objeto determinar la resistencia de compresión  $f'_c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, como resultado.

Reyes Miguel, (2019, p. 3) en su tesis de grado Resistencia a la compresión del concreto  $f'_c$  210 kg/cm<sup>2</sup> al reemplazar el cemento con el 4%, 6% y 9% por cascara de huevo, tuvo por objeto determinar experimentalmente las propiedades mecánicas, físicas y químicas cementicias con adición de cascara de huevo, teniendo como conclusión el elemento es altamente alcalino ph de 12.03 al 8% de cascara de huevo 12.23 ph, al 6% 12.25, al 4% 12.27 ph; y su resistencia al 8% con cascara de huevo es de 214.96 kg/cm<sup>2</sup>.

David Y Jhon, (2019) en su artículo científico “Análisis comparativo de las propiedades físico-mecánicas del concreto de resistencia  $F'c=210, 280, 350$  kg/cm<sup>2</sup> sustituyendo material cementicio por cascara de huevo”, tiene como objetivo principal determinar la resistencia a la compresión en las edades de 7, 14 y 28 días; concluyendo que supera el diseño patrón a los 7 días de edad y actúa como acelerante.

Chávez, Nakayo, (2019) en su tesis de grado Influencia en el sobrante de la edificación y demolición RCD en la Resistencia de la compresión y succión del ladrillo de concreto artesanal, tuvo como objeto ver la influencia del material reciclado en la resistencia a la compresión, teniendo como resultados que al 5% y 10% no influyen mucho.

(Ruiz, 2018) con su artículo científico fabricación de ladrillos de 18 huecos tipo IV con material de eliminación y cemento, su objeto fue examinar sus cualidades físicas del ladrillo de 18 huecos, En conclusión, la resistencia promedio fue de 99.8 Kg/cm<sup>2</sup> lo cual no está cumpliendo con el requisito mínimo pero su resistencia máxima es de 140.5 kg/cm<sup>2</sup>.

Saldaña (2019) en su tesis de grado Resistencia a la compresión y permeabilidad de mortero sustituyendo el cemento en 10% y 20% por polvo de cascara de huevo y ceniza de cascara de arroz, tienen como objeto determinar la resistencia a la compresión y permeabilidad del mortero reemplazando el cemento por el 10% y 20% con la cascara de huevo y ceniza de cascara de arroz, concluyendo que a los 28 días el mortero llegó a 385 kg/cm<sup>2</sup> el patrón y el experimental resulto 388 kg/cm<sup>2</sup> y 403 kg/cm<sup>2</sup> superando 0.77% y 4.47%, incremente ligeramente.

Valdivia (2019) con su artículo científico *Análisis de las cualidades físico mecánicas de ladrillos tipo IV compuesto de agregado arena y de polímeros pet en base a la NT e-070*, tiene como como objetivo examinar los ladrillos de arena gruesa y plástica para saber sus características físicas y mecánicas, concluyendo que su resultado del ladrillo tuvo un 80% de mayor resistencia del ladrillo convencional.

Izquierdo, Soto, Ramalho (2018) en su artículo científico Propiedades Mecánicas y Físicas del Hormigón con finos residual orgánico de desechos como reemplazo

del cemento, tiene como objetivo evaluar y proponer el reemplazo parcial del cemento por un polvo residual orgánico, llegando a la conclusión que el Hormigón con bajo contenido de cemento (15:1 de proporción a/c) tiene mayor resistencia a la compresión.

Alva y Quesquén (2020) con su artículo científico Uso de desmonte como elemento sustituto en viviendas sostenibles en Nuevo Chimbote, tuvo como finalidad: Diseñar métodos para aprovechamiento de sobras de edificación como elemento alternativo en construcciones de viviendas disminuyendo el volumen de residuos en botaderos informales, mejorando el ornato del Distrito de Nuevo Chimbote la cual concluyó en que a partir de los residuos de construcción de los botaderos informales se puede elaborar material alternativo.

En este proyecto utilizaremos el Reglamento Nacional de Edificación en la cual contienen las Normas a seguir, específicamente las Normas E 070 (albañilería), donde nos especifica las normas mínimas para el procedimiento a seguir para este proyecto. Estas normas fijan disposiciones a seguir de exigencias mínimas de construcción, materiales, en las edificaciones, también inspecciones y calidad.

Estas normas son más profundas que las normas ACI, con más especificaciones, ya sea por ambientes climatológicos, comportamiento de los suelos, etc.

La albañilería define al conjunto de unidades de piedra, barro, barro cocido, ladrillos de cemento, bloques, etc. Que son adheridas entre si con mortero o barro, el cual esta estructura fue creada por el hombre para cubrir distintas necesidades como cercar, separar ambientes, techos, ya sea de viviendas o de áreas grandes, etc., (San Bartolomé, A. 1994, p 40).

El sistema estructural en Perú del 100% entre el ladrillo rojo y de concreto, el más usado es la arcilla con un 68%, y el concreto un 32%, pero también se observa que hay construcciones que son combinadas usando el ladrillo rojo en los niveles inferiores y los dos últimos niveles se usa el de concreto.

Clases de los muros de albañilería: se consideran dos.

Los Muros se consideran Portantes aquellos que soportan todo tipo de fuerzas y lo transmiten a niveles inferiores hasta los cimientos.

Los Muros No portantes son aquellos muros que no perciben cargas verticales, se usan ladrillos livianos, su función es para separar ambientes o divisiones.

La Preparación del Muro el cual su diseño dependerá de la función que va a cumplir, se elegirá el tipo de ladrillo, se calcula la cantidad de ladrillos para la dimensión del muro a construir, se humedece los ladrillos antes de la construcción para que no absorba el agua del mortero y lo debilite y para que tenga adherencia.

El mortero se prepara con proporciones de 5:1 ó 4:1 arena gruesa y cemento, se mezcla primero para luego incorporar el agua requerida.

Esta siguiente tabla es referencial, es para vivienda de 2 niveles.

**TABLA 01:**

Dosificación del Mortero

DESCRIPCIÓN	LATAS	LATAS - BOLSAS	BOLSAS-CARRETILLA	BOLSAS-BUGUIES
ASENTADO DE LADRILLO 1:5	1 lata de cemento 5 latas de arena gruesa agua	1 bol. Cemento 10 latas de arena gruesa agua	1 bol. Cemento 2.5 carretillas de arena gruesa agua	1 bol. Cemento 2 buguies de arena gruesa agua

El mortero este elemento es importante ante la resistencia de tensión, porque sin este son mal producidos ocurren fallas por adherencia y su adherencia es de naturaleza mecánica, sus principales propiedades son: Resistencia a la compresión, Tensión; Adherencia, Modulo de Elasticidad, Trabajabilidad, fraguado rápido, son Impermeables.

El Ladrillo Es un elemento constructivo donde en 1868 se creó la primera planta de ladrillos de concreto por un americano Frear, llegando a América del sur en el siglo XX.; este elemento se creó y se consideró sustentable, este elemento de edificación que tiene medidas variables, su peso varía de acuerdo a la utilización,

por lo general solo con una mano podemos manipularlo, hay muchos tipos de ladrillos que se utilizan en la construcción (Villareal, 2017, p. 36).

Los Ladrillos Son unidades usado en construcciones de muros no portantes y portantes, con la función de reducir la energía de los techos, donde encontramos varios tipos y clases: Ladrillos de Adobe, Ladrillos de concreto, a su vez hay: King Kong de 18 huecos de arcilla, King Kong de concreto, pandereta de arcilla y pandereta de concreto, etc; adobe compactado, adobe estabilizado, no estabilizado.

Esta estructura fue creada para separar ambientes y según su diseño y molde, también para cumplir la función de soportar cargas y transmitir las del nivel superior al nivel inferior, y que con el paso de los años se fueron sofisticando tanto en diseño (F'c) como en forma y tamaño.

*El ladrillo de concreto* Es un elemento de construcción que según su estructura será utilizado de distintas maneras (muros, techos), el cual está caracterizado por llevar cemento en su diseño, y la condición se define en el laboratorio, el cual según las especificaciones de las NTP 399.602 indicará en que grupo pertenecerá, el cual tiene como elementos: arena gruesa, cemento, agua.

*Aparejos:* los aparejos don de sogas de cabeza o de canto

#### CÁLCULO DE LADRILLOS

C.L Cantidad de Ladrillos

L Longitud del Ladrillo

Jv Junta Vertical

H Altura del Ladrillo

Jh Junta Horizontal

$$CL = \frac{1}{(L+Jh)X(h+Jv)}$$

*Fórmula para calcular ladrillos por m2*



TABLA 02:

LIMITACIÓN DEL USO DE LA UNIDAD PARA FINES ESTRUCTURALES

TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro Portante 4 pisos	Muro portante de 1 a 3 pisos	Muro Portante en todo el Edificio
Solido Industrial	Si	Si	Si
Solido artesanal	No	Si, Hasta 2 Pisos	Si
Alveolar	Si	Si	Si
	Celdas totalmente rellenas con grout	Celdas parcialmente rellenas con grout	Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Si
Tubular	No	No	Si, Hasta 2 pisos

FUENTE RNE

Los Aspectos técnicos en su normatividad donde establecen las mínimas exigencias de albañilería es en el RNE, E 070.

Según el NTP 399.613 “Ensayo de variación de Dimensiones”: Dicha norma peruana nos brinda los porcentajes con sus dimensiones en todo respecto a la albañilería (Mejía, 2011, p. 50).

En la NTP 399.613 “Ensayo de Alabeo”: Nos orienta en el correcto proceso para especificar las unidades respecto en la albañilería (Bazán, 2016, p. 16).

En la NTP 399.613 “Ensayo de Absorción”: Nos permite en saber correctamente el procedimiento de medición de la permeabilidad, una albañilería que supera el 22% de absorción tiene más presencia de poros y es poco resistente al cambio meteorológico (Espinoza, 2019, p. 163).

En el RNE la NTP 334.009 El cemento portland Es la combinación de (agua, áridos, y fibras mínimas de aceros) tiene un color plomo, pero es muy voluble a la temperatura (Cementos Pacasmayo, 2014, p. 36).

La Granulometría es la técnica o ensayo según la NTP 400,018 se realiza para establecer la gradación del elemento o agregado, la cual su división de tamaño de partículas se verificará con las especificaciones técnicas que indica la obra.

Los equipos que se usan en el laboratorio para realizar los ensayo son:

Balanza para elemento fino con acercamiento de 0.1 g, ó 0.1% de la masa de la muestra; para elemento grueso o global con acercamiento a 0.5 g.

Tamices serán apilados sobre armaduras que se prevean perdidas del material y obedecerán la NTP 350.001.

Las propiedades de este elemento para que cumpla la función de su diseño estructural, debe de cumplir lo que indica las NTP, el cual debe presentar: solidez, dureza, resistencia, absorción de agua, eflorescencia, conductividad térmica, resistencia al fuego, sin materias extrañas, sin rajaduras, etc; las propiedades que estudiaremos a la estructura son.

Propiedades Físicas son las características de la materia que se pueden medir mediante fórmulas técnicas o pesos.

Peso Específico Es la relación del peso del elemento y el volumen (Largo x ancho x alto)

$$PE = \frac{\text{Peso gr}}{\text{Volumen cm}^3}$$

La Porosidad Es la cualidad de algunos elementos o estructuras de tener poros o espacios vacíos dentro de su volumen.

Material No Poroso



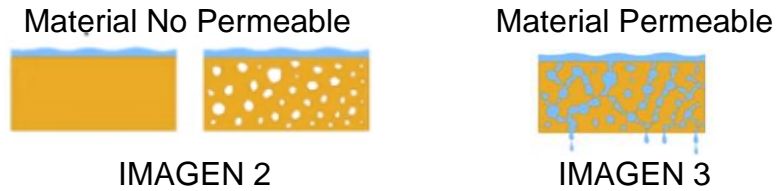
Material Poroso



## IMAGEN 1

El Color: esta estructura presenta un color blanco brillante, que a comparación de los demás ladrillos artesanales presentan un color blanco opaco.

La Permeabilidad Es la característica de algunos materiales donde los fluidos (liquido o gases), pueden ingresar al elemento.



La Absorción es la cualidad que tiene un cuerpo de absorber un fluido dentro de su volumen.

El Alabeo es la toma de medidas a la geometría que se le hace al ladrillo para y la cual se determinara si es cóncavo o convexo.



Las Propiedades Mecánicas son la descripción del comportamiento de la estructura ante el sometimiento de fuerzas a las que se somete

La Resistencia a la Compresión Es la cualidad que tiene un cuerpo de resistir una presión de aplastamiento a la cual se le somete, sometidas a un equipo uniaxial.

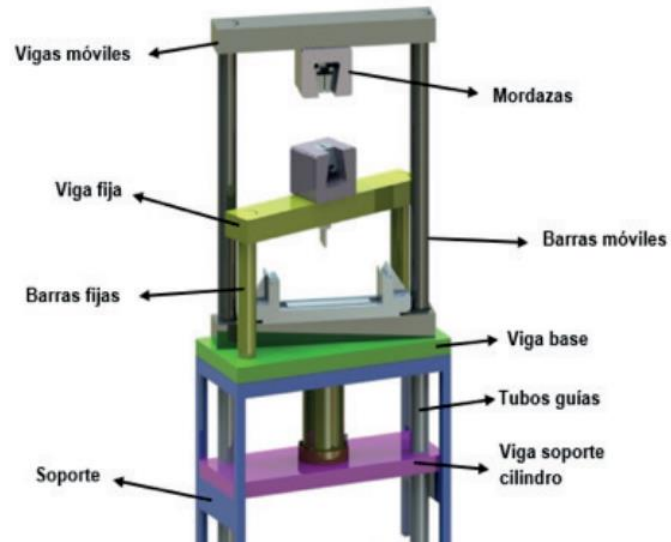


IMAGEN 5: Máquina Uniaxial

La Variación Dimensional Es la comparación de todas las medidas que se realizan a las estructuras realizadas.

Los ladrillos son elementos constructivos que se rigen a las NTP y según a los resultados de los ensayos se clasifican en:

TABLA 03:

CLASIFICACIÓN DEL LADRILLO

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN			ALABEO (Max en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN $f'_b$ 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	± 4	10	4,9 (50)
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)

FUENTE RNE

- 2.1. *Elementos de esta estructura* están conformadas por la cascara de huevo y cal para este proyecto es una innovación a la ciencia para su elaboración estructural la cual se trata de una en combinación que a nivel de tesis no se ha realizado y que científicamente tienen propiedades beneficiarias para una estructura, estos elementos lo añadiré junto con el material de eliminación, cemento, arena.

Cascara de huevo de gallina Este elemento es un producto orgánico que produce la gallina y que para el consumo del humano su beneficio es el lento envejecimiento, este elemento orgánico es la parte más dura de la estructura del huevo su estructura molecular puede variar según la especie en este caso de la gallina es CaCO<sub>3</sub> Carbonato de Calcio, agregado como material fino para este proyecto.

TABLA 04:

COMPONENTES DE LA CASCARA DE HUEVO

agua			1.60%
minerales			95.10%
	es carbonato de calcio	96.60%	
	carbonato de magnesio	0.80%	

*Aportes* que brinda este componente son Fortalecedor, antienvjecimiento.

El Material De Eliminación Para este proyecto será de material reciclado, de muros o paredes demolidos que se encuentran acumulados en lugares descampados cerca de viviendas que afectan a la población. Esto se viene realizando por falta de cultura de la población que atentan contra la salud pública, también por falta de gestión municipal por no indicar a la población en qué lugar se deberían desechar este material; aprovechar este recurso transformándolos de desechos contaminantes a elementos útiles, dándole vida utilizable nuevamente y evitando que se gasten los recursos, colaborando con el medio ambiente evitando la descomposición al mantenerse a la exposición del medio ambiente; el cual en su reutilización será triturado para la elaboración del nuevo ladrillo, este elemento aportara al ladrillo con agregados finos y agregados gruesos para que su estructura sea compacto, también tendrá incorporado sulfatos por estar expuesto al medio ambiente.

Cal Hidráulica Este elemento es una sustancia alcalina de textura de color gris o blanca que se apaga al tener contacto con el agua, producto de la calcinación de la piedra caliza, su estructura molecular es CaO, Oxido de Calcio. Este elemento será muy útil para el proyecto ya que evitara la expansión de los sulfatos a los cuales estuvo expuesto el material de eliminación en el medio ambiente, con este elemento evitare fabricar los ladrillos con un cemento mucho más caro, y reducir aditivitos impermeabilizantes retenedores de agua.

*Aportes* que brinda a la estructura es excelente adherente, durabilidad, reducen los efectos eflorescentes (sulfatos), reductor de plagas.

La Arena es un agregado fino que se obtiene de la desintegración de las rocas o de la trituración de las mismas, según AASHTO su tamaño varía se considera a aquellos que cruzan el tamiz N° 10 (2mm de diámetro) y son retenidos por el tamiz N° 200 (0.075 mm de diámetro), este elemento es usado para la fabricación de Mortero, Hormigón, Concreto; está compuesto de partículas muy finas de rocas y minerales que depende de la roca donde proviene o las condiciones climáticas, por ejemplo, arena blanca, que se encuentra en las costas tropicales y subtropicales, es piedra caliza erosionada (CULMA PIRABAN, y otros, 2018).

Características: cuando está libre de arcilla no se contrae al secarse, no es plástica; composición: principalmente de Sílice, feldspatos en pequeñas cantidades, micas, óxido de hierro y minerales pesados;

Arenas Naturales, Arena de Mina, Arena de Playa, Arena Volcánicas.

Por su composición química: cuarzosas, silíceas, calcáreas.

TABLA 05:

TAMIZ AGREGADO GRUESO		TAMIZ DE AGREGADO FINO	
4"	100 mm	N° 4	4.75 mm
3"	75 mm	N° 8	2.36 mm
2 1/2 "	63 mm	N° 10	2 mm
2"	50 mm	N° 16	1.18 mm
1 1/2 "	37.5 mm	N° 30	0.6 mm
1"	25 mm	N° 50	0.30 mm
3/4"	19 mm	N° 100	0.15 mm
1/2"	12.5 mm	N° 200	0.075 mm
3/8"	9.5 mm	TAPA	
1/4"	6.3 mm		

TABLA 06:

CLASIFICACIÓN DE FINEZA

Módulo de Fineza	Fineza de Arena
< 1.0	muy fina
1.0 - 2.0	fina
2.0 - 2.9	Media
2.9 - 3.5	gruesa
> 3.5	muy gruesa

FUENTE RNE

Agua: Es un elemento líquido sin sabor, color, olor y la encontramos en el estado puro en la naturaleza como los ríos, mares lagos, etc. U ocupa las  $\frac{3}{4}$  partes del planeta, la composición es Hidrógenos y Oxígeno (H<sub>2</sub>O), deberá de cumplir la NTP 339.088.

Este elemento para el uso de la construcción no tiene que ser de mar, no tiene que contener sales o sustancias que alteren el fraguado, recomendación es el agua potable que sea apta para el consumo humano, agua con Ph menos de 3 ocasionan problemas.

El curado es el procedimiento del ladrillo una vez elaborado, con el cual el ladrillo se va fortaleciendo desde el primer día hasta el día 28, hidratándolo constantemente cumpliendo las normas ASTM C-31; Si el curado y la temperatura bajan a 0 la resistencia se interrumpe. Para el curado del ladrillo de concreto se utiliza la misma agua potable.



TABLA 07:

LIMITES MÁXIMOS DE SUSTANCIAS EN AGUA POTABLE

SUSTANCIA	MILIGRAMOS POR LITRO
CLORO	60
ACIDO SULFÚRICO	50
CAL	150
MAGNESIA	50
MATERIA ORGÁNICA	3
AMONIACO LIBRE	0.02
ACIDO NÍTRICO	20

FUENTE MINAM

El agregado De los Ladrillos Artesanales está Compuesta por:

TABLA 08: PARA 250 LADRILLOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
CEMENTO	1	BOL
AGR GRU CON PIEDRAS 1/2	0.66	M3
ARENA	7	PALANADAS
AGUA	162.5	LTS

FUENTE PROPIA

El RNE 2020 especifica que el ladrillo de concreto debe de cumplir requisitos como el de cumplir 28 días de curado a su fabricación para ser usados según su clasificación luego de realizarse las Pruebas (Ministerio de Vivienda, 2017).

Muestreo es la elección de unas unidades de todos los ladrillos fabricados para realizar los ensayos para analizar sus características.

Granulometría Se realiza para establecer la gradación del elemento que indica la NTP400.018

Resistencia a la compresión Este ensayo según la NTP 399.613 se desarrolla en la maquina uniaxial, para indicar en que momento falla el elemento o llega a su deformación ante un esfuerzo y la capacidad del elemento de soportar cargas representada en términos de (kg/cm<sup>2</sup>), realizada con una prensa que somete a los materiales a ensayos a tracción compresión o flexión para medir sus propiedades; este ensayo es uno de los más importantes porque se ve la capacidad y la calidad de la estructura de soportar las cargas.

#### COMPRESIÓN

	Resistencia a compresión del espécimen	
C	(kg/cm <sup>2</sup> )	$C = \frac{P(\text{kg})}{A(\text{cm}^2)}$
P	Carga de Rotura (kg)	
A	Promedio de Áreas Brutas superior e Inferior (cm <sup>2</sup> )	
	Resistencias a Compresión de la unidad	
Fb	(kg/cm <sup>2</sup> )	$fb = \frac{c(\text{kg/cm}^2)}{\sigma(\text{kg/cm}^2)}$
	Promedio de Resis. a Comp. a la muestra	
C	(kg/cm <sup>2</sup> )	
Σ	Desviación Estándar (kg/m <sup>2</sup> )	

Variabilidad Dimensional Las determinaciones de este ensayo se guiará de las NTP 399.613 y 399.604. este ensayo tiene relación con la junta y las hiladas porque estos espesores de los morteros ya que a mayor dimensión menos mortero reduciendo la resistencia a compresión y a corte.

Alabeo es una prueba o ensayo que se realiza al ladrillo para verificar su forma que puede ser convexo o cóncavo, convexo es cuando el ladrillo tiene una deformación hacia arriba del ladrillo y cóncavo es un hundimiento del ladrillo, con

regla metálica y una cuña y una balanza que pese en gramos, como estipula la NTP 399.613.

Succión Es la acción incorporar dentro de la estructura el elemento hídrico se deberá respetar lo que indica la NTP 399.613.

### SUCCIÓN

Formula

Qi	Peso en gramos del ladrillo después de la inmersión	$Si = \frac{(Qi - Pi)}{A} \times 200$
Pi	Peso en gramos del ladrillo antes de la inmersión	
Ai	Área del ladrillo descontando perforaciones	

Absorción es la capacidad que tiene el elemento de absorber el agua, este ensayo se realiza según las indicaciones que establece la NTP 399.613.

### ABSORCIÓN

Abs	Absorción	$\%Abs = \frac{P2 - P1}{P1} \times 100$
P1	Peso Seco	
P2	Peso Saturado	

*Dosificación* Del Proyecto para el desarrollo del presente proyecto realizare la siguiente dosificación de la estructura del ladrillo.

TABLA 09: Elementos integrantes del ladrillo experimental.

$0.21L * 0.13AN * 0.09AL = 0.00246 M3$

$C. (42.5/250) = 0.17 GR POR LADRIL.$

LADRILLOS	C.	CAL KL	Lt AGUA	S.C.	C.H. 1%	C.H.2%	C.H.3%	C.H.4%	P.L.
150	25.5	5.1	97.5						607.5
gr x ladrillo	0.17	0.034	0.65						
% por ladrillo	4.20	0.84	0.67	0.00	0.01	0.02	0.04	0.06	
vol. X ladrillo					0.0405	0.081	0.162	0.243	
A. por ladrillo			0.65	4.05	4.01	3.97	3.89	3.81	4.05

Cascara de Huevo	C.H.								
Cemento	C	4.05	*	0.01	=	0.0405	peso en gr. de la Cascara de Huevo según porcentaje por ladrillo		
Peso del Ladrillo	P.L.	peso promedio del ladrillo		porcentaje					
Sin Cascara	S.C.								
Material Eliminación	M.E.								
cascaras de huevo en un millar de ladrillos	1%	40.5	kl	0.0405	*	1000	=	40.5	
	2%	81	kl						
	4%	162	kl	peso de kl. De C.H. Por ladrillo		millar de ladrillo		peso en Kl	
	6%	243	kl						

material de eliminación para Millar de ladrillos	1%	4009.5	Cemento	1%	0.00	Cal	1%	0
	2%	3969		2%	0.00		2%	0
	4%	3888		4%	0.00		4%	0
	6%	3807		6%	0.00		6%	0

FUENTE PROPIA

## INTERPRETACIÓN:

Observamos en el cuadro la cantidad de cada elemento que se ocuparía por ladrillo y lo que ingresaría en un millar de ladrillos, la Cascara de Huevo apreciamos que al 1% por ladrillo se ocupan 0.0405 kl y que para un millar se ocuparían 40.5 kl de cascara de huevo; la Cascara de Huevo apreciamos que al 2% por ladrillo se ocupan 0.081 kl y que para un millar se ocuparían 81 kl de cascara de huevo; la Cascara de Huevo apreciamos que al 4% por ladrillo se ocupan 0.162 kl y que para un millar se ocuparían 162 kl de cascara de huevo; la Cascara de Huevo apreciamos que al 6% por ladrillo se ocupan 0.243 kl y que para un millar se ocuparían 243 kl de cascara de huevo.

ACI: American Concrete Institute, Es un requisito del reglamento para concreto,

TABLA 10:

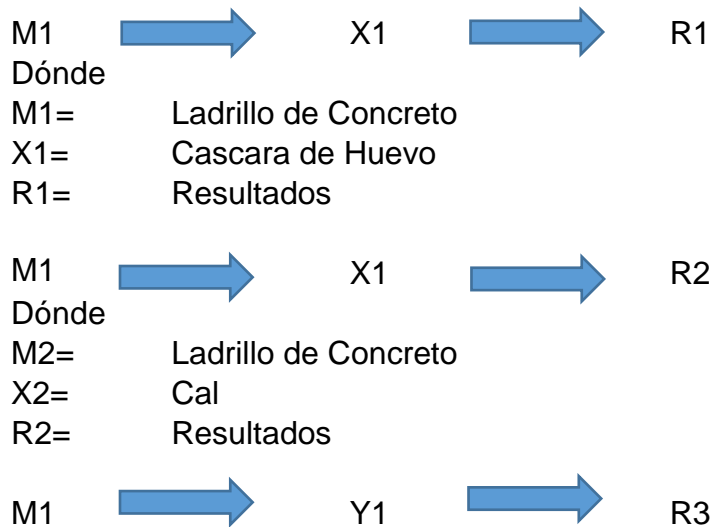
clasificación de consistencia			
consistencia	asentamiento	trabajabilidad	método de compactación
seca	0 - 2"	poco trabajable	vibración normal
plástica	3" a 4"	trabajable	vibración ligera
fluida	5" a mas	muy trabajable	chuseado

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

**El tipo de investigación:** Se aplica para analizar las variables e indicadores encontraremos mecanismos y estrategias para lograr este estudio, se va evaluar las propiedades físico mecánicas de ladrillo de concreto con material de eliminación y cáscara de huevo con cal obtenidos a partir de los residuos de construcción que cumplan con los requisitos mínimos que exige las normas técnicas de calidad para la construcción de viviendas.

**Diseño de investigación:** Experimental Puro – Correlacional, según (Behar, 2008, p. 16) menciona que se alterará la variable de estudio.  
Esquema:



DÓNDE: M1= LADRILLO DE CONCRETO  
Y1= MATERIAL DE ELIMINACIÓN  
R3= RESULTADOS

**Enfoque de la investigación:** la investigación será cuantitativa porque se utilizará recolección de datos al momento de diseñar el ladrillo de concreto y se realizará por etapas donde no se puede saltar, para poder probar mi hipótesis

### **3.2. Variable y operacionalización**

Variable Cuantitativa I: Cáscara de huevo y Cal

Variable Cuantitativa II: Material de eliminación

TABLA 11: CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN

<b>V. Independiente</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medición</b>	<b>Instrumento</b>
Dosificación del ladrillo de concreto de Material de Eliminación con Cascara de Huevo y Cal	El dosificar es establecer la proporción exacta de los elementos que componen el ladrillo y poder obtener una durabilidad y su resistencia máxima.	Es la selección y la mezcla de los elementos, la cual se le incorporara el agua para su proceso constructivo, el cual proporcionara reacción y trabajabilidad.	Ingeniería Básica Diseño Estructural Análisis técnico económico Impacto Ambiental	Propiedades Físicas y Mecánica Dosificación Costos unitarios Presupuestos Cronograma de avance Estudio	Equipos y Formulas F'c kg/cm2 s/. s/. Día, Mes Intervalo	Ficha Técnica  Ficha Técnica Ficha Técnica
<b>V. Dependiente</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medición</b>	<b>Instrumento</b>
Propiedades físico Mecánicas del Material de Eliminación con Cascara de Huevo y Cal para su resistencia a la compresión.	El estudiar este proyecto es verificar el comportamiento de los estímulos y aplicaciones de fuerza a las que se puede someter una estructura.	Es el estudio del comportamiento de los componentes de la estructura (material de eliminación con cascara de huevo y cal) de la cual serán ensayados en periodos de 7, 14 y 28 días.	Ensayo de Plasticidad Ensayo de Absorción Ensayo de Alabeo  Ensayo de Resistencia a la Compresión	NTP	Equipos y Formulas Balanza Regla Cuña  Psi	Ficha Técnica



### 3.3. Población, Muestra, Muestreo, unidad de análisis.

*Población:* Tejeda, (2014, p. 16) Se denomina población al grupo de individuos o elementos que serán sometidos a participar de un análisis o actividad. La población es la elaboración de 150 ladrillos está conformada por material de eliminación con cáscara de huevo y cal.

- Criterios de inclusión: Lugares donde hay carencia o mala calidad de ladrillos de concreto.
- Criterios de exclusión: Hay viviendas donde su albañilería confinada están con muchas deficiencias.

*Muestra:* (Narváez, 2014, p. 3) La muestra la toma de una parte o todas las partes que se elaboran y que se mide atreves de una ficha técnica. La muestra está conformada por la utilización de toda la población los 100 ladrillos de concreto de material de eliminación con cascará de huevo con cal, que posteriormente será sometido a los ensayos correspondientes.

*Muestreo:*

(Narváez, 2014, p. 3) Se denomina muestreo a todos los resultados que son verídicos. La investigación es muestreo no probabilístico, ya que las muestras serán previamente escogidas de acuerdo al investigador y para acatar según la norma proporcionada.

TABLA 12: ENSAYOS

LADRILLO	DISEÑO DE MEZCLA	ENSAYOS		
	Sustitución de la Cascara de Huevo por M. de E.		Cal	Slum
		Medida		
Patrón	-	-	1"	4.05
Modificado	1%	1%	1"	4.05
	2%	1%	1"	4.05
	4%	1%	1"	4.05
	6%	1%	1"	4.05

FUENTE PROPIA

#### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

*Técnica de recolección:* Rosales, (2013, p. 16) Menciona que son las diversas labores de los investigadores para recaudar data, hacia la culminación de los problemas planteados. La recolección de datos, será por “observación directa”

- Coordinación con el ladrillero para la recolección de datos sobre el material y el procedimiento de su ladrillo.
- Informarme sobre las propiedades de los materiales que se van a utilizar.
- Observar las condiciones que se encuentran los elementos a utilizar.

Instrumento: La utilización de la norma E. 0.70 y NTP (339.613 y 331.017) son las que nos indica los parámetros y nos determina las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto, el cual se debe de respetar y no infringirlas para que esta estructura cumpla su función.

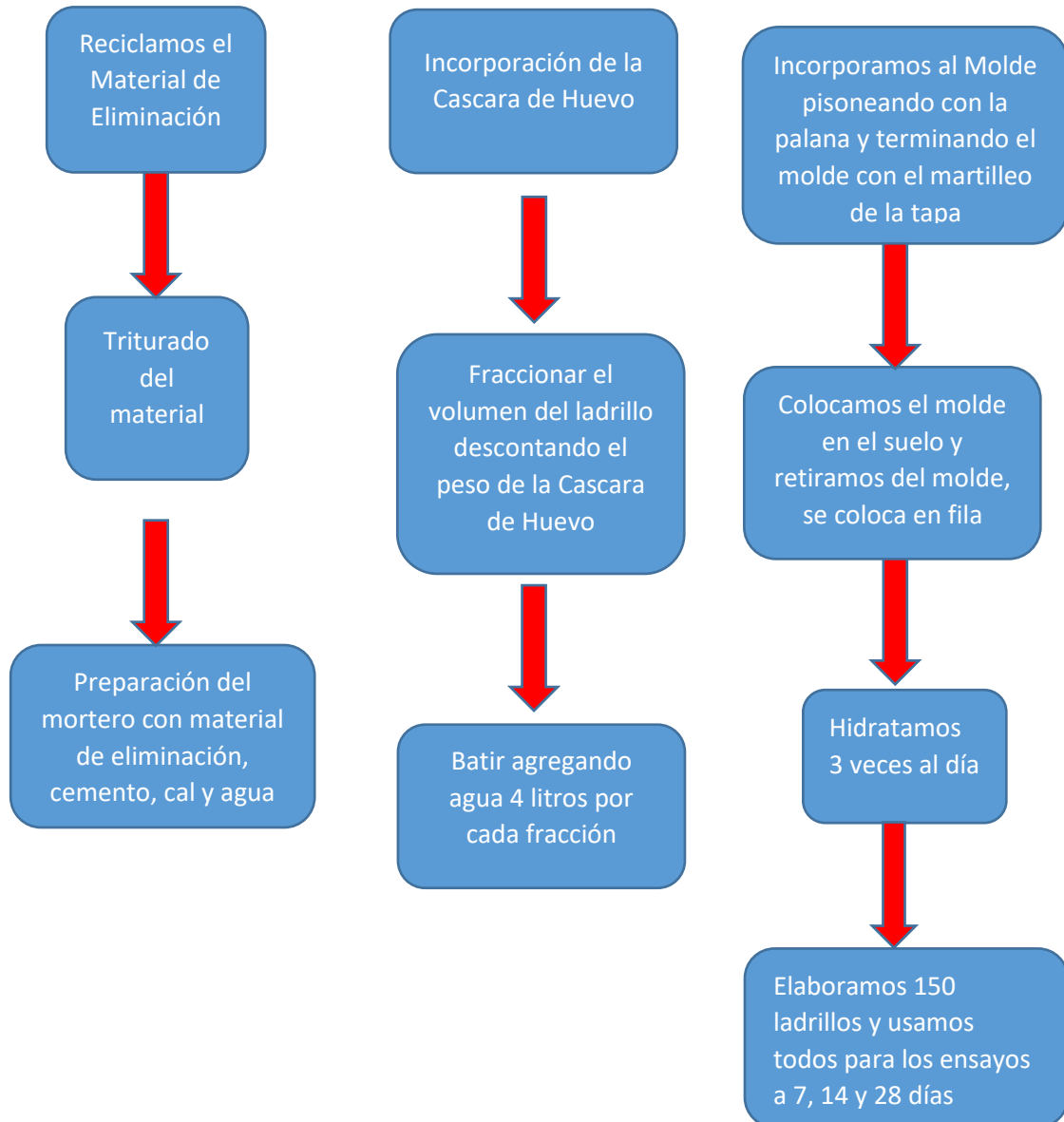
TABLA 13: NORMAS TÉCNICAS PERUANAS

INSTRUMENTO	ENSAYO	NORMA
Ficha de Registro de datos	Análisis granulométrico del material	NTP 400.012
Ficha de Registro de datos	Ensayo de absorción	NTP 399.613
Ficha de Registro de datos	Ensayo para determinar Peso Unitario	NTP 400.017
Ficha de Registro de datos	Ensayo para determinar el Alabeo	NTP 399.613
Ficha de Registro de datos	Ensayo para determinar la R. a la C.	NTP 399.613
Ficha de Registro de datos	Ensayo para determinar la calidad del agua	NTP 339.088
Ficha de Registro de datos	Ensayo para determinar Variación Dimensional	NTP 399.613
Ficha de Registro de datos	Ensayo para determinar Porosidad	NTP 339.129

FUENTE RNE

*Validez y Confiabilidad:* Esta tesis no necesita ser validada, ya que el formato proporcionado es por la NTP E. 070 (albañilería) y 399.613.

### 3.5. Procedimientos



Para este proyecto decidí realizarlo en la ladrillera “Los Olivos” Ubicado en AA.HH. Los olivos de Nuevo Chimbote con su propio molde patrón de ladrillos (21 cm de largo x 13 cm de ancho x 9 cm de alto) reemplazaré el agregado grueso por el material de eliminación (desechos de muros reciclados) e incorporaré la cascara de huevo como elemento fino y la cal.

La forma es de un ladrillo de concreto sólido, usado para muros portantes.

1. El viernes 25 de setiembre se realizó la recolección de los materiales de eliminación (material reciclado que son los muros de concreto de desmontes) que se usó, seguidamente se triturara y se trasladara al laboratorio de suelos para sus ensayos de (granulometría), y obtener los resultados de las mallas.
2. Luego el sábado 25 de setiembre se trasladó los materiales de eliminación al lugar de su fabricación ladrillera los Olivos, junto con todos los materiales a usar, cemento, cal, cascará de huevo, arena fina, para proceder a la elaboración.
3. El procedimiento se realizará con el diseño patrón a 1 bolsa de cemento para 250 ladrillos y molde del mismo lugar. Se calcula el área del molde que son 21 cm largo x 13 cm de ancho x 9 cm de alto, para poder obtener el porcentaje de cada elemento; la cascara de huevo al 1%, 2%, 4% y 6%, del volumen del ladrillo; el cual ire incorporando la cascara de huevo de gallina en reemplazo del material de eliminación.
4. Preparo el hormigón el trabajo se realiza a pulso un montículo del material de eliminación triturado, cemento, cal, arena, con ayuda de una palana se procede a mezclar todo el material, luego separo en el carretilla en 5 partes de 0.09 m<sup>3</sup> para cada parte e incorporar la cascara de huevo al 1%, luego otra parte para incorporar el 2%, luego incorporo el 4%, y al final el 6%, se abre el montículo dentro de la carretilla para incorporar el agua, se deja reposar 10 minutos para que chupe, luego se procede a batir agregando 2 lts más de agua, para incorporarlo al molde del ladrillo, pisoneando con una tapa y colocándolo en el suelo de manera ordenada formando filas según porcentaje de cascara de huevo y columnas .
5. Se hace un seguimiento y se aprecia que el ladrillo del proyecto aún se encuentra húmedo al tercer día a comparación del ladrillo artesanal de la ladrillera, el cual se tiene que estar hidratando a diario a comparación del proyecto que aún no se hidrata.

6. El Quinto día se trasladó los ladrillos al laboratorio para que se realicen los ensayos correspondientes, alabeo, resistencia a la compresión (individual y en Pila de 3), absorción, plasticidad, granulometría, el cual obtendré los resultados.
7. El 23 de setiembre del 2021 se realizó el ensayo de granulometría en el laboratorio.
8. El día 02 de octubre del 2021 se realizó la rotura de los ladrillos experimental a 7 días de edad de 25 ladrillos experimental y 5 ladrillos patrón.
9. El día 09 de octubre del 2021 se realizó la rotura de los ladrillos experimental a 14 días de edad de 25 ladrillos experimental y 5 ladrillos patrón.
10. El día 20 de octubre del 2021 se realizó el ensayo de plasticidad.
11. El día 22 de octubre del 2021 se realizó el ensayo de absorción a 25 unidades del ladrillo experimental y 5 ladrillos patrón.
12. El día 23 de octubre del 2021 se realizó la rotura de los ladrillos experimental a 28 días de edad de 25 ladrillos experimental y 5 ladrillos patrón.
13. El día 23 de octubre del 2021 se realizó la rotura de los ladrillos experimental a 28 días de edad de pila de 3 ladrillos montados usándose 15 ladrillos experimental y 3 ladrillos patrón.
14. El día 23 de octubre del 2021 se realizó el ensayo químico al ladrillo experimental.

### **3.5. Método de análisis de datos**

Se usó el análisis experimental, dicha evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo, dando como resultado datos que serán procesados mediante el programa Microsoft Excel 2013 que nos darán graficas de barras y cuadros estadísticos, todo según la norma E. 0.70.

### **3.6. Aspectos éticos**

El estudio se realizó bajo las normas éticas de la Universidad Cesar Vallejo, teniendo como Resolución de Consejo Universitario N.º 0126-2017/UCVL, de fecha 23 de mayo del 2017.

En el aspecto de beneficencia, se fomentará al desarrollo científico y así mismo será muy relevante para amplificar más los conocimientos de los estudiantes de todas las carreras.

En el aspecto de no maleficiencia, el autor no manipulara ninguna información para sacar provecho.

Autonomía, toda la información plasmada será verificada por el programa llamado turnitin que nos dará el porcentaje de autenticidad.

En el aspecto de justicia se menciona que el autor proporcionará datos 100% auténticos y serán sometidos por varios expertos para su evaluación.

4.3 TABLA 14: Cronograma de Ejecución

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Idea de Investigación.	X															
Ética del Investigador.		X														
Investigación de conceptos y fabricación del ladrillo			X													
Revisión del asesor				X												
Revisión del asesor					X											
Sustentación						X										
Redacción de Resultados 7 días.							X									
Redacción de resultados 14 días.								X								
Revisión del asesor									X							
Revisión del asesor										X						
Redacción de resultados 28 días.											X					
Redacción de Conclusiones												X				
Revisión del Jurado Evaluador													X			
Levantamiento de observaciones														X		
Sustentación															X	



#### IV. RESULTADOS

La ecología es una ayuda y respiro al planeta, al reducir la contaminación del ambiente, disminuyendo gases, también el efecto invernadero.

Para este proyecto recicle el material de eliminación donde se suelen arrojar los desmontes, para analizarlos y realizar la estructura del ladrillo incluyendo la cascara de huevo y cal, el cual me resultaron 150 ladrillos, el cual realice los ensayos correspondientes, disminuyendo los gases.

##### 4.1 ENSAYO GRANULOMÉTRICO

En este punto luego de demoler el desmonte, se trasladó al laboratorio el material para su clasificación gradual o calibración de las partículas que fueron demolidas el producto del desmonte o material de eliminación, como indica la NTP 400.012.

TABLA 15: ENSAYO GRANULOMÉTRICO

CALICATA N°	<b>C – 01</b>	
CAPA	UNIDAD	(M-1)
LIMITE LIQUIDO	(%)	NP
LIMITE PLÁSTICO	(%)	NP
ÍNDICE PLÁSTICO	(%)	NP
CLASIFICACIÓN SUCS		GP
CLASIFICACIÓN AASHTO		A-3 (0)
% DE ARENA	(%)	34.47 %
% DE FINOS	(%)	52.51 %
% DE MUY FINOS	(%)	13.02 %
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	0.00 %

## INTERPRETACIÓN

En el cuadro se visualiza una calicata C-01 (M-1) con un AASHTO A-3 (arena fina) con un SUCS de GP (Grava mal graduada) con un porcentaje de ARENA 34.47%, FINOS con 52.51% y MUY FINOS 13.02%. sin contenido de humedad

**GRANULOMETRÍA:** como se observa en el ensayo la línea se sale de los parámetros, según la norma está permitido que sobre salga cierta parte.

## 4.2 PROPIEDADS FÍSICAS

**Color:** esta estructura presenta un color blanco brillante, a comparación de los demás ladrillos artesanales presentan un color blanco opaco.

IMAGEN 6: Ladrillo Artesanal



IMAGEN 7: Proyecto



**PESO ESPECÍFICO:** para este ensayo tome una muestra de 25 unidades del proyecto y 5 unidades del ladrillo patrón.

$$\begin{array}{l} 22 \text{ cm LARGO} \\ 13 \text{ cm ANCHO} \\ 0.9 \text{ cm ALTO} \end{array} \quad PE = \frac{4050 \text{ GR}}{2574 \text{ CM}^3} = \frac{1.57342657 \text{ GR}}{\text{CM}^3}$$

**POROSIDAD:** Este ensayo se confirmará en las propiedades de permeabilidad o absorción, lo que en el resultado del ladrillo no presentan poros visibles con un porcentaje del 4% de absorción.

**PERMEABILIDAD:** Esta propiedad según los ensayos resalidos hay poca absorción del elemento líquido, absorbiendo menos a mayor cantidad de cascara de huevo.

**PLASTICIDAD:** en el ensayo se aprecia un límite líquido del 22.04%, límite Plástico N.P., Índice de Plasticidad N.P.

### **ALABEO:**

Este ensayo lo realice con 50 muestras experimentales a los 28 días de edad, como indica la NTP con una regla de metal y una cuña para verificar y medir si la estructura es cóncavo o convexo, con un medidor de Vernier, para la dimensión de la estructura (ladrillo); según NTP 339.613 es de tipo I permite esa medida límite máximo.

### **INTERPRETACIÓN**

El ladrillo patrón de 10 muestras presenta alabeo promedio en el CARA A cóncavo de 1.10 mm, y convexo de 0.3 mm; CARA B cóncavo 1.10 mm y convexo 1.10 mm.

El ladrillo experimental sin cascara de huevo de 10 muestras Presenta alabeo promedio en el CARA A cóncavo de 0.7 mm, y convexo de 0.7 mm; CARA B cóncavo 1.20 mm y convexo 1.0 mm.

El ladrillo experimental con cascara de huevo al 1% de 10 muestras Presenta alabeo promedio en el CARA A cóncavo de 1.00 mm, y convexo de 1.20 mm; CARA B cóncavo 1.00 mm y convexo 0.50 mm.

El ladrillo experimental con cascara de huevo al 2% de 10 muestras Presenta alabeo promedio en el CARA A cóncavo de 1.30 mm, y convexo de 0.50 mm; CARA B cóncavo 1.50 mm y convexo 0.50 mm.

El ladrillo experimental con cascara de huevo al 4% de 10 muestras Presenta alabeo promedio en el CARA A cóncavo de 1.20 mm, y convexo de 0.60 mm; CARA B cóncavo 1.50 mm y convexo 0.70 mm.

El ladrillo experimental con cascara de huevo al 6% de 10 muestras Presenta alabeo promedio en el CARA A cóncavo de 0.40 mm, y convexo de 0.50 mm; CARA B cóncavo 1.00 mm y convexo 1.30 mm.

Según los ensayos realizados no presenta mucha deformación con un promedio de 0.7 mm

### 4.3 PROPIEDADES MECÁNICAS

**Dimensiones:** Según los ensayos realizados a los ladrillos secos los cálculos obtenidos según molde varían 0,3 cm y con un peso promedio de 4.05 kl, según la NTP E 070 se encuentran dentro del rango de dimensiones permitidas.

### ROTURAS GRUPALES A 7, 14 Y 28 DIAS

TABLA N° 16: Resultados obtenidos resistencia a la compresión – 7 días

especificación	edad	área	lectura kgf	Promedio de rotura 7 días	
				Fce (Kg/cm <sup>2</sup> )	Fce (Mpa)
Patrón	7	26253	1824.471	6.9	68.2
Sin cáscara	7	26028	5737.915	22	216.2
Cáscara de huevo 1%	7	25497	6271.887	24.6	241.2
Cáscara de huevo 2%	7	12128	5017.203	19.2	188.3
Cáscara de huevo 4%	7	26125	4727.505	18.1	177.5
Cáscara de huevo 6%	7	25697	3859.421	15	147.3

FUENTE PROPIA

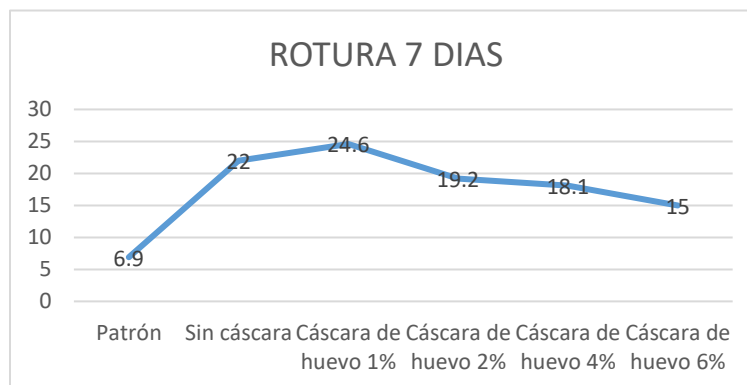


IMAGEN 8

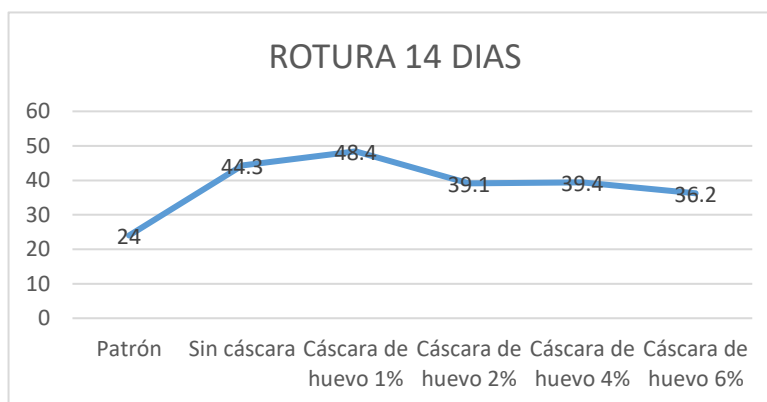
## INTERPRETACIÓN

Como visualizamos en el cuadro de rotura a 7 días de creado los ladrillos experimentales, se obtiene el promedio de roturas de 5 ladrillos de cada porcentaje experimental solo cal sin cascara de huevo, cal y cascara de huevo al, 1%,2%,4%,6% más el ladrillo patrón donde se aprecia que el ladrillo con el 1% con cascara de huevo en remplazo del material de eliminación y cal es el que más tiene resistencia a la compresión en la maquina uniáxial, con un área de 6271.887, tiene una lectura de 6271.887 kgf, y una resistencia a la compresión 24.6 kg/cm<sup>2</sup>, con 241.2 MegaPascal, le sigue el ladrillo experimental sin cascara de huevo, luego está el ladrillo con el 2%, 4% 6% y por ultimo el ladrillo patrón con menos resistencia.

**TABLA N° 17:** Resultados obtenidos resistencia a la compresión – 14 días

especificación	edad	área	lectura kgf	Promedio de rotura 14 días	
				Fce (Kg/cm <sup>2</sup> )	Fce (Mpa)
Patrón	14	25783	6184.069	24	235.2
Sin cáscara	14	25985	11507.650	44.3	434.3
Cáscara de huevo 1%	14	25769	12674.510	48.4	475
Cáscara de huevo 2%	14	2613	10211.580	39.1	383.2
Cáscara de huevo 4%	14	26070	10283.240	39.4	386.8
Cáscara de huevo 6%	14	25846	9344.501	36.2	354.6

FUENTE PROPIA



**IMAGEN 9**

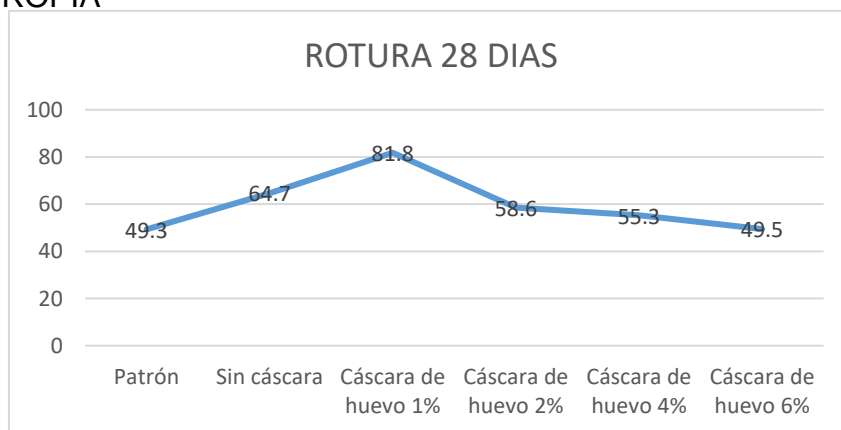
## INTERPRETACIÓN

Como visualizamos en el cuadro de rotura a 7 días de creado los ladrillos experimentales, se obtiene el promedio de roturas de 5 ladrillos de cada porcentaje experimental solo cal sin cascara de huevo, cal y cascara de huevo al, 1%,2%,4%,6% más el ladrillo patrón donde se aprecia que el ladrillo con el 1% con cascara de huevo en remplazo del material de eliminación y cal es el que más tiene resistencia a la compresión en la maquina uniáxial, con un área de 25769, tiene una lectura de 12674.510 kgf, y una resistencia a la compresión 48.4 kg/cm<sup>2</sup>, con 475 MegaPascal, le sigue el ladrillo experimental sin cascara de huevo, luego está el ladrillo con el 2%, 4% 6% y por último el ladrillo patrón con menos resistencia.

**TABLA N° 18:** Resultados obtenidos resistencia a la compresión – 28 días

especificación	edad	área	lectura kgf	Promedio de rotura 28 días	
				Fce (Kg/cm <sup>2</sup> )	Fce (Mpa)
Patrón	28	25022	12331.000	49.3	483.3
Sin cáscara	28	26426	17094.000	64.7	634.3
Cáscara de huevo 1%	28	25987	21266.000	81.8	802.5
Cáscara de huevo 2%	28	25861	15158.000	58.6	574.8
Cáscara de huevo 4%	28	25958	14361.000	55.3	542.5
Cáscara de huevo 6%	28	25579	12667.000	49.5	485.6

FUENTE PROPIA



**IMAGEN 10**

## INTERPRETACIÓN

Como visualizamos en el cuadro de rotura a 7 días de creado los ladrillos experimentales, se obtiene el promedio de roturas de 5 ladrillos de cada porcentaje experimental solo cal sin cascara de huevo, cal y cascara de huevo al, 1%,2%,4%,6% más el ladrillo patrón donde se aprecia que el ladrillo con el 1% con cascara de huevo en remplazo del material de eliminación y cal es el que más tiene resistencia a la compresión en la maquina uniáxial, con un área de 25987, tiene una lectura de 21266.000 kgf, y una resistencia a la compresión 81.8 kg/cm<sup>2</sup>, con 802.5 MegaPascal, le sigue el ladrillo experimental sin cascara de huevo, luego está el ladrillo con el 2%, 4% 6% y por último el ladrillo patrón con menos resistencia.

## COMPORTAMIENTO DE ROTURA INDIVIDUAL

### 1. PATRÓN.

#### INTERPRETACIÓN

Tienen una resistencia a la compresión casi lineal que a los 7d. 14%, 14d 48%, 28 días no supera los 50 kg/cm<sup>2</sup>.

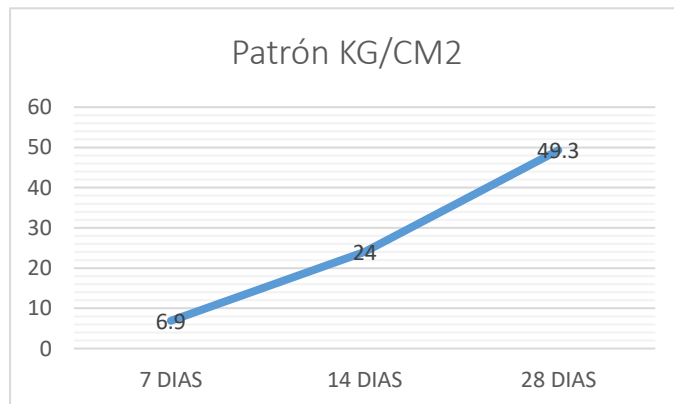


IMAGEN 11

### 2. SIN CASCARA.

#### INTERPRETACIÓN

Tienen una resistencia a la compresión casi lineal que a los 7d 34%, 14d 68%, 28 días supera los 50

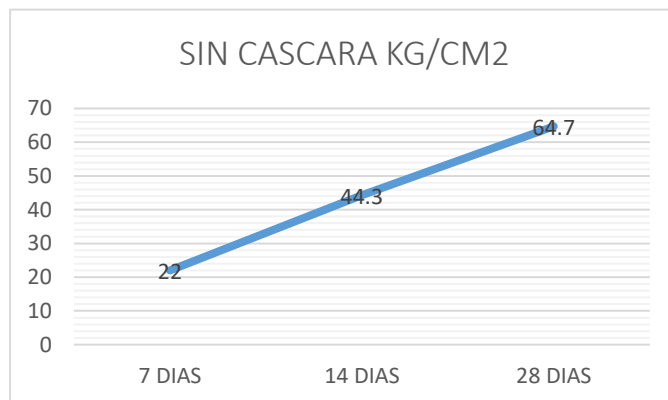


IMAGEN 12

### 3. CASCARA DE HUEVO AL 1%.

#### INTERPRETACIÓN

Tienen una resistencia a la compresión casi lineal que a los 7d 30%, 14d 59%, 28 días supera los 50 kg/cm<sup>2</sup> y supera al ladrillo sin cascara de huevo.

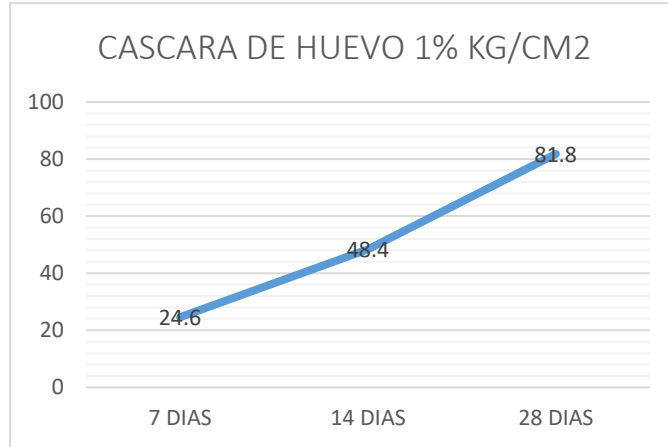


IMAGEN 13

### 4. CASCARA DE HUEVO AL 2%.

#### INTERPRETACIÓN

Tienen una resistencia a la compresión casi lineal que a los 7d 32%, 14d 66%, 28 días supera los 50 kg/cm<sup>2</sup> pero más débil que al ladrillo al 1% de cascara de huevo.

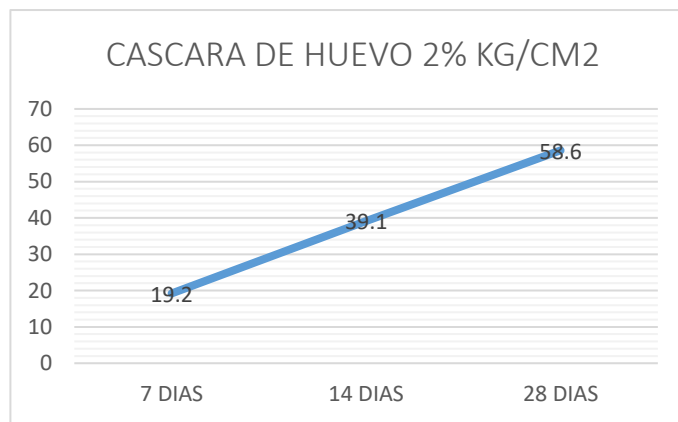


IMAGEN 14

### 5. CASCARA DE HUEVO AL 4%.

#### INTERPRETACIÓN

Tienen una resistencia a la compresión casi lineal que a los 7d 32%, 14d 71%, 28 días supera los 50 kg/cm<sup>2</sup> pero más débil que al ladrillo al 2% de cascara de huevo.

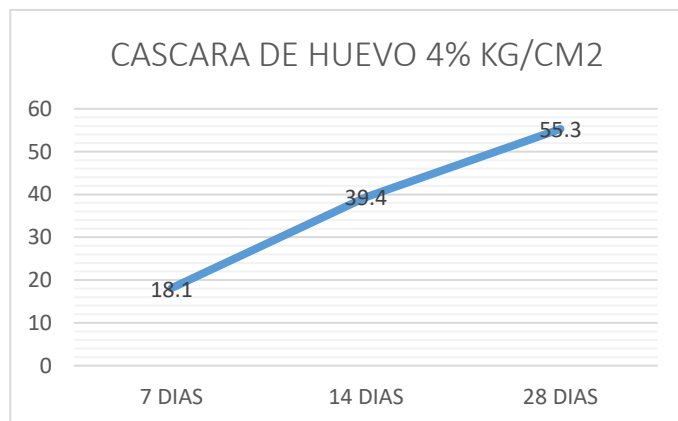


IMAGEN 15



## 6. CASCARA DE HUEVO AL 6%.

### INTERPRETACIÓN

Tienen una resistencia a la compresión casi lineal que a los 7d 30%, 14d 71%, 28 días no supera los 50 kg/cm<sup>2</sup> y es más débil que al ladrillo al 4% de cascara de huevo.

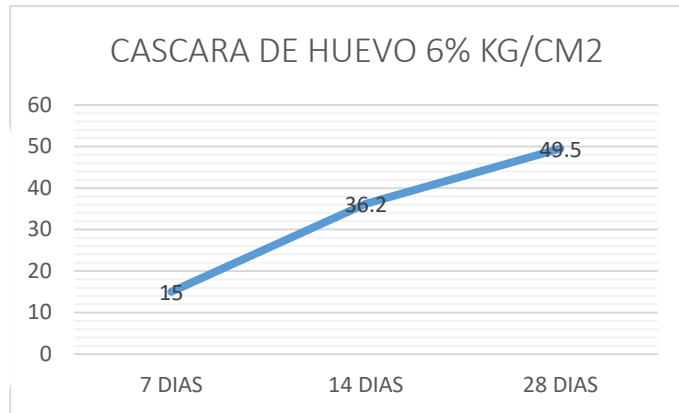


IMAGEN 16

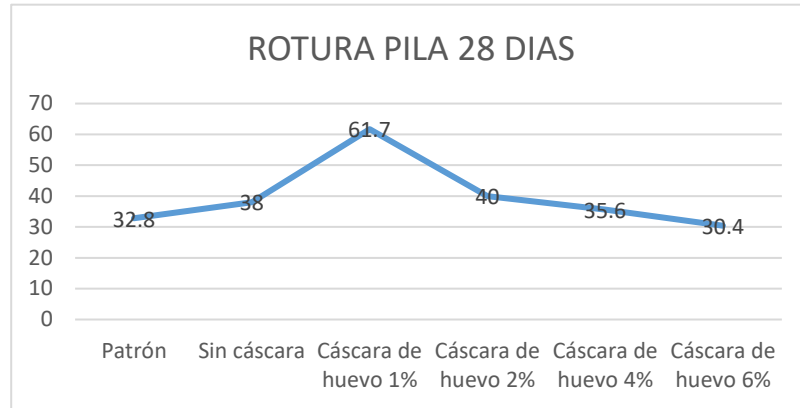
### INTERPRETACIÓN

Como observamos los cuadros de comportamientos independientes de roturas, tiene un comportamiento CASI lineal, con porcentaje de 30% a 32% a los 7 días, entre 59% a 71% a los 14 días, también entendemos que para cada rotura el ladrillo no se chucea; entendemos que es diferente a las roturas de concreto (testigos), donde su comportamiento es una curva llegando a los 7 días con un 65% de su máxima resistencia, a los 14 días con un 75% de resistencia y a los 28 días con un 99% de su máxima resistencia.

TABLA 19: COMPORTAMIENTO DE ROTURA EN PILA 28 DÍAS

especificación	edad	área	lectura kgf	Promedio de rotura 28 días	
				F'm (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'm corregido
Patrón	28	263	8627.800	32.8	25.1
Sin cáscara	28	257	9774.500	38	29.1
Cáscara de huevo 1%	28	265	16352.800	61.7	46.7
Cáscara de huevo 2%	28	246	9826.000	40	30.4
Cáscara de huevo 4%	28	252	8950.800	35.6	27.2
Cáscara de huevo 6%	28	256	7772.900	30.4	23.5

FUENTE PROPIA



**IMAGEN 17**

**PROMEDIO, VARIACIÓN ESTANDAR Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN A LOS 28 DÍAS**

<b>PATRÓN</b>	
PROMEDIO	49.4
VARIACION ESTANDAR <sup>2</sup>	$= \frac{(49.3-49.4)^2+(50.1-49.4)^2+(49.6-49.4)^2+(48.1-49.4)^2+(50-49.4)^2}{5} = 0.72$
COEFICIENTE DE VARIACION	$= \frac{0.72}{49.4} = 0.014574899$
<b>SIN CASCARA DE HUEVO</b>	
PROMEDIO	64.8
VARIACION ESTANDAR <sup>2</sup>	$= \frac{(64.2-64.8)^2+(65-64.8)^2+(64.7-64.8)^2+(65.3-64.8)^2+(64.5-64.8)^2}{5} = 0.39$
COEFICIENTE DE VARIACION	$= \frac{0.39}{64.8} = 0.006018519$
<b>1% CASCARA DE HUEVO</b>	
PROMEDIO	81.6
VARIACION ESTANDAR <sup>2</sup>	$= \frac{(81.8-81.6)^2+(80.6-81.6)^2+(82.5-81.6)^2+(82.5-81.6)^2+(80.6-81.6)^2}{5} = 0.86$
COEFICIENTE DE VARIACION	$= \frac{0.86}{81.6} = 0.010539216$
<b>2% CASCARA DE HUEVO</b>	
PROMEDIO	58.9
VARIACION ESTANDAR <sup>2</sup>	$= \frac{(59.5-58.9)^2+(58.6-58.9)^2+(60.1-58.9)^2+(59.1-58.9)^2+(57.1-58.9)^2}{5} = 1.02$
COEFICIENTE DE VARIACION	$= \frac{1.02}{58.9} = 0.017317487$
<b>4% CASCARA DE HUEVO</b>	
PROMEDIO	55.2

$$\text{VARIACION ESTANDAR}^2 = \frac{(56.7-55.2)^2+(54.4-55.2)^2+(56.3-55.2)^2+(55.3-55.2)^2+(53.1-55.2)^2}{5} = 1.31$$

$$\text{COEFICIENTE DE VARIACION} = \frac{1.31}{55.2} = 0.023731884$$

### 6% CASCARA DE HUEVO

PROMEDIO 49.4

$$\text{VARIACION ESTANDAR}^2 = \frac{(49.8-49.4)^2+(49.7-49.4)^2+(49.5-49.4)^2+(48.7-49.4)^2+(49.5-49.4)^2}{5} = 0.39$$

$$\text{COEFICIENTE DE VARIACION} = \frac{0.39}{49.4} = 0.007894737$$

## ABSORCIÓN

Con los ensayos realizados en el laboratorio observamos que el ladrillo patrón tiene una absorción promedio de 6.18%.

Con los ensayos realizados en el laboratorio observamos que el ladrillo sin cascara de huevo y cal tiene una absorción promedio de 5.36%.

Con los ensayos realizados en el laboratorio observamos que el ladrillo con cascara de huevo al 1% y cal tiene una absorción promedio de 4.80%.

Con los ensayos realizados en el laboratorio observamos que el ladrillo con cascara de huevo al 2% y cal tiene una absorción promedio de 4.38%.

Con los ensayos realizados en el laboratorio observamos que el ladrillo con cascara de huevo al 4% y cal tiene una absorción promedio de 4.07%.

Con los ensayos realizados en el laboratorio observamos que el ladrillo con cascara de huevo al 6% y cal tiene una absorción promedio de 3.50 %.

## INTERPRETACIÓN

Observamos que a mayor cantidad de cascara de huevo de contenido en el ladrillo, menor es la absorción de líquido.

## ENSAYOS QUÍMICOS

Se realizó dos ensayos químicos, para encontrar cloruros se le agrega solución de cromatografía de potasio al 5%, nitrato de plata 0.1 M, para determinar presencia

de sulfatos se agrega solución de cloruro de bario al 10%. Teniendo como resultado en el Material de Eliminación que es el elemento triturado de muros de desechos (desmonte), encontrándose con el Ph de 11.10, Sales Totales (ppm) con 1684, Cloruros Cl (ppm) con 148.89 y Sulfatos  $SO^4$  con 419.748; el segundo ensayo es al ladrillo experimental, obteniendo los resultados de Ph 7.83, Sales Totales (ppm) con 1644, Cloruros Cl (ppm) con 134.71 y Sulfatos  $SO^4$  con 338.347, donde encontramos reducción de sales y sulfatos en el ladrillo experimental a comparación del material de eliminación.

## V. DISCUSIÓN

1. Según CASTRO David Y ALFARO Jhon, su resistencia a la compresión a los 7 días supera el diseño patrón, pero no especifica la lectura de su resistencia como mi ensayo que al 1% con cascara de huevo llega a 2406 kg/cm<sup>2</sup>.
2. Según Chávez Y Nakayo en su resistencia a la compresión al 5% y 10% no influyen mucho significativamente, lo que en mis resultados casi llegan a la misma resistencia que el ladrillo patrón y también va disminuyendo su resistencia a mayor cantidad de cascara de huevo.
3. Según REYES Miguel, a los 28 días su elemento experimental es más elevado el ph de 12.23, en mi ladrillo me resulto con ph de 7.83 una resistencia. Su resistencia aumento el 1% con respecto a su muestra patrón, en mi ladrillo experimental, la resistencia aumenta al 1% con cascara de huevo un 85% y luego baja su resistencia.

## VI. CONCLUSIONES


1. Propiedades Físicas: Presenta un color brillante, distinto a los artesanales; presenta poca porosidad, que a simple vista no se nota, un ladrillo experimental con un 4% de absorción de líquido con contenido de 1% de cascara de huevo y va reduciendo su absorción a mayor porcentaje de cascara de huevo; no presenta mucho alabeo superior.
2. En sus propiedades mecánicas del ladrillo experimental encontré que su resistencia a la compresión en el elemento sin cascara de huevo y con cascara de huevo tienen mayor resistencia y mayor a la del patrón, en la absorción el patrón tiene el 6.8%; el elemento sin cascara de huevo tiene 5.36% de absorción, al 1% 4.8% de absorción, al 2% 4.38% de absorción.
3. Se encontró disminución de sales y sulfatos en el ladrillo experimental.
4. El ladrillo experimental tiene un comportamiento distinto según el grado de % de cascara de huevo a los 7 días llegando a un 30% a 32%, a los 14 días llegando 59% a 71%, donde a los 28 días llega al 99% de su resistencia.
5. El diseño óptimo del ladrillo experimental es al 1% de cascara de huevo.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Contar siempre con un profesional calificado para la realización de los trabajos, que siga las normas técnicas.
2. Seguir haciendo más estudios para mejorar la calidad del producto y seguir reduciendo los sulfatos en el elemento constructivo (ladrillo) y la reducción de agua.
3. Adquirir este producto para la reducción de contaminación.
4. Verificar siempre las condiciones del buen estado de los equipos como balanza y uniaxial, su calibración.

## IMAGEN 18

### FICHA TÉCNICA

Actualizado 11/12/2021					
DEFINICION DEL PRODUCTO					
		LADRILLO KINKON SOLIDO DE CONCRETO			
USO		Ladrillo para muros Portantes			
MAETRIAS PRIMAS: Mezcla de Material de eliminacion (desmonte), cemento, cal, arena fina		Unidad	Especificacion Interna	Requisitos Normativos	
				NTP 399.613	
				NTP 339.152	
				NTP 339.076	
				NTP 339.074	
NTP 339.073					
PROPIEDADES FISICAS					
Peso: Min - Max		kg	4.01 - 4.1		
DIMENSIONES					
Largo		cm	0.21	0.83%	0.21175 max.
					0.21000 min.
Ancho		cm	0.12	0.07%	0.12500 max.
					0.12491 min.
Alto		cm	0.09	0.65%	0.85000 max.
					0.84450 min.
ABSORCION DE AGUA		%	< 5.36	Max. 12 %	
ALABEO		%	0.95 mm	10 mm	
EFLORESCENCIA		SO4 338.347 ppm			
RENDIMIENTO		Und/m2	66		
PROPIEDADES MECANICAS					
RESISTENCIA A LA FLEJO-TRACCION		kg/cm2	64.8	50 min.	



## COSTOS

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				
	FACULTAD DE INGENIERIA				
	ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL D INGENIERIA CIVIL				
	CONTENIDO DE HUMEDAD				
AUTORES	DAVILA DELGADO DEIVY ANDERS				
MATERIAL	MATERIAL DE ELIMINACION CASCARA DE HUEVO Y CAL				
CANTERA	LADRILLERA NUEVO CHIMBOTE				
COSTOS DE LADRILLOS DE MATERIAL DE ELIMINACION CON CASCARA DE HUEVO Y CAL					
MEDIDAS 21 X 12 X 09 CM					
UNIDAD	1	MILLAR			
JORNADA	8	H/DIA			
RENDIMIENTO	0.5	MILLAR/DIA			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CUADRILLA	PRECIO	TOTAL UNIT
<b>MATERIALES</b>					
AGRE. GRUESO	M3	2.46		30	73.8
AGRE. FINO	M3	0.02		30	0.6
CEMENTO	BOL	4		25	100
CAL	BOL	2		6	12
AGUA	M3	0.3		2	0.6
C.H.	KL	40		0	0
Costo de Materiales S/.					187
<b>MANO DE OBRA</b>					
PEON	HH	16	1		100
Costo de Mano de Obra S/.					100
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
TROMPO	% M.O.	3%	6.48		11.48
Costo de Herramientas S/.					11.48
<b>COSTO TOTAL DE MILLAR DE LADRILLO S/.</b>					<b>298.48</b>
<b>COSTO POR UNIDAD DE LADRILLO S/.</b>					<b>0.40948</b>

## COSTOS

<b>COSTOS DE MATERIALES</b>		s/.
1. Cascara De Huevo		0
2. CAL		2.5
4. Agua		2
5. Arena Fina		3
6. Mate. de Elimina.		0
7. Movilidad		
8. Mano de Obra		30
9. cemento		25
10. vibrado		5
<b>Total</b>		<b>67.5</b>

<b>COSTOS DE LOS</b>				costo	cantidad	TOTAL
<b>ENSAYOS</b>						
1.	RESISTENCIA	A	LA			
	COMPRESIÓN			15	90	1350
2.	ABSORCIÓN.			5	30	150
3.	ALABEO.			3	60	180
4.	GRANULOMÉTRICO.			10	1	10
5.	PLASTICIDAD.			5	1	5
<b>ESTOS ENSAYOS RESULTARON CON UN</b>						
<b>COSTO DE</b>						<b>1695</b>
<b>GASTOS DE</b>						
<b>MOVILIZACIÓN</b>						<b>100</b>

ensayos químicos (sulfatos) antes de elaborar	300
ensayos químicos (sulfatos) después de elaborar	300
<b>TOTAL DE ENSAYOS QUÍMICOS</b>	<b>600</b>

<b>TOTAL, DE GASTOS DEL PROYECTO s/.</b>	<b>2462.5</b>
--	---------------

## REFERENCIAS

1. LAGUNA, María. “Ladrillo ecológico como elemento sostenible en la edificación” [Consultado 20 de Junio de 2021]. Disponible en: <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/4504/577656.pdf?sequence=1>
2. CAMACHO, Adriana y MENA, María. “Diseño y elaboración de un ladrillo ecológico como material sostenible de construcción y comparación de sus características mecánicas con un ladrillo tradicional” [Consultado 19 de junio de 2021]. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2970215>
3. CASTRO, David y ALFARO, Jhon “Análisis comparativo de las propiedades físico-mecánicas del concreto de resistencia  $F'c=210, 280, 350 \text{ kg/cm}^2$  sustituyendo material cementicio por cascara de huevo” [consultado 10 de diciembre del 2021] disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4900>.
4. ALVEAR, Paul y PALOMEQUE, Rene “Análisis del inventario del ciclo de vida del ladrillo utilizado en la ciudad de Cuenca: aspectos energéticos, medio ambientales, sociales, económicos y culturales” [Consultado 19 de junio de 2021]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27624>
5. TENESACA, Elsa “Caracterización de arcillas y pastas usadas en la elaboración artesanal de ladrillos en la parroquia susudel y su optimización para la fabricación de ladrillos para recubrimientos de pisos” [Consultado 14 de junio de 2021]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/31735>
6. ALVA, José y QUESQUEN, Khenggie “Utilización de residuos de construcción como material alternativo en edificaciones de viviendas sostenibles en nuevo Chimbote” [Consultado 22 de junio de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3656>

7. PEREZ, Jean y VALDIVIA, Rodrigo. "Evaluación de las características físico mecánicas de ladrillos tipo IV compuesto de arena gruesa y de polímeros pet en base a la NT e-070" [Consultado 18 de junio de 2021]. <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/2728#:~:text=T%C3%ADtulo%20%3A-,Evaluaci%C3%B3n%20de%20las%20caracter%C3%ADsticas%20f%C3%ADsico%20mec%C3%A1nicas%20de%20ladrillos%20tipo%20iv,la%20norma%20t%C3%A9cnica%20e%2D070.&text=Resumen%20%3A&text=La%20mayor%20resistencia%20a%20compresi%C3%B3n,resistencia%20de%20111.47%20kg%2Fcm2>.
8. SALDAÑA Resistencia a la compresión y permeabilidad de mortero sustituyendo el cemento en 10% y 20% por polvo de cáscara de huevo y ceniza de cáscara de arroz [Consultado 11 de diciembre del 2021] Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepositorio.usanpedro.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUSANPEDRO%2F8028%2FTesis\\_59552.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&clen=6641519](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepositorio.usanpedro.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUSANPEDRO%2F8028%2FTesis_59552.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&clen=6641519)
9. RUIZ, José. "Elaboración de ladrillos de 18 huecos tipo IV con residuos de demolición y cemento" [Consultado 01 de junio de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3544>
10. MATIAS, Samuel. "Resistencia de un concreto  $f'c=210/cm^2$  sustituyendo el 10% y 16% de cemento por una combinación de cascara de huevo y ceniza de hoja de eucalipto <http://200.48.38.121/handle/USANPEDRO/8015>
11. REYES, Miguel "Resistencia a la compresión de un concreto  $f'c 210 kg/cm^2$  al sustituir al cemento en 4%, 6% y 8% por cascara de huevo [consultado 11/12/2021] disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepositorio.usanpedro.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUSANPEDRO%2F11387%2FTesis\\_61421.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&clen=3258765](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepositorio.usanpedro.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUSANPEDRO%2F11387%2FTesis_61421.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&clen=3258765).

12. INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Protección de la Propiedad Intelectual). 2005. NTP 399.613: Unidades de albañilería. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. 1a Edición. Lima, Perú. p. 1-3.
13. ITINTEC (Instituto de investigación tecnológica industrial y de normas técnicas, PE). Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Métodos de ensayo. [en línea]. Julio 2004 [Fecha de consulta: 19 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://docplayer.es/23879067-Norma-tecnica-peruana-elementos-de-arcilla-cocida-ladrillos-de-arcilla-usados-en-albanileria-requisitos.html>
14. Ministerio del Ambiente. Obtenido de Diario oficial del bicentenario El Peruano. [Consultado 19 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-regula-el-plastico-de-un-solo-uso-y-los-recipientes-ley-n-30884-1724734-1/>
15. EPP Seguridad. Todos los derechos reservados. Obtenido de EPP Seguridad. [en línea]. Diciembre 2018 [Consultado 17 de Junio de 2021]. Disponible en: <http://eppseguridad.com/>
16. INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Protección de la Propiedad Intelectual). 2013. NTP 339.185: Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. 2a Edición. Lima, Perú. p. 2-8.
17. SU VIVIENDA. Su Vivienda: Proceso de Elaboración de Bloques de Concreto – SUPERMIX [Consultado 23 de Junio de 2021]. Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=hR\\_qLGzXkkc](https://www.youtube.com/watch?v=hR_qLGzXkkc)
18. INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Protección de la Propiedad Intelectual). Manejo de residuos de la actividad de la construcción. Generalidades. 1a Edición. Lima, 2002, 480pp.
19. MVCS (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento). Reglamento para la gestión de residuos sólidos de la construcción y demolición [Consultado 22 de Junio de 2021]. Disponible en:

[http://www.vivienda.gob.pe/direcciones/normatividad/construccion/proyecto\\_dnc.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/direcciones/normatividad/construccion/proyecto_dnc.pdf) p. 17-20.

20. Stupenengo, Fidel. "Materiales compuestos". [Consultado 19 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://www.educ.ar/recursos/103478/materiales-compuestos>
21. Ladrillera bloque Solido Sac. Obtenido de Ladrillera bloque Solido. [Consultado 19 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://www.repository.ucatolica.edu.com>
22. Peruano, E. (2006). Norma E.070. Lima: Diario El Peruano.
23. INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Protección de la Propiedad Intelectual). Agregados. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado. 2a Edición. Lima, 2020, 189pp.
24. MVCS (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento). Reglamento nacional de edificaciones, [Consultado 22 de Junio de 2021]. Disponible en: [http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006/rne2006\\_titulo\\_3.htm](http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006/rne2006_titulo_3.htm).
25. BUSH, Manuel. "Elaboración de Ladrillos Vidriados de Bajo Peso y Alto Desempeño para uso Ornamental y para la Industria de la Construcción" [Consultado 22 de Junio de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2915/MTmacobj042.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Protección de la Propiedad Intelectual). Agregados. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones. 2a Edición. Lima, 2008, 350pp.
27. Valles, Alfonso. "Elaboración de una Mezcla Cementica y Agregados de Plástico Reciclado, para Fabricar Ladrillos Ecológicos. Loreto - 2014" [Consultado 20 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4363>
28. INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Protección

- de la Propiedad Intelectual): Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino, 2a Edición. Lima, 2002, 150pp.
29. CASTELLANO, Ricardo “Materiales de construcción” [Consultado 15 de Junio de 2021]. Disponible en: <http://www.uca.edu.sv/facultad/clases/ing/m210031/Tema%2009.pdf>
30. Hornbostel, Caleb. Materiales para construcción. Tipos usos y aplicaciones. [en línea]. Enero 2002 [Fecha de consulta 15 de junio de 2021]. Disponible en: <https://isbn.cloud/9789681851866/materiales-para-construccion-tipos-usos-y-aplicaciones/>  
ISBN: 968-18-5186-2
31. Villela, Israel. “Evaluación a la Microestructura y a las Propiedades Mecánicas del Acero IOXIDABLE 316ls Y DEL Titanio Ti-6Al-4V como Biomateriales, [Consultado 17 de junio de 2021]. Disponible en: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lim/villela\\_e\\_ij/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lim/villela_e_ij/capitulo3.pdf)
32. Serra Guzmán, María. Residuos inertes para la preparación de ladrillos con material reciclable, 1º ed. Universidad Mayor de San Marcos, 2017, ISBN 1560-9146
33. Serra Guzmán, María. Residuos inertes para la preparación de ladrillos con material reciclable, 1º ed. Universidad Mayor de San Marcos, 2017, ISBN 1560-9146
34. Gareca Apaza, Mireya. Nuevo material sustentable: Ladrillos ecológicos a base de residuos inorgánicos, Vol 18. Universidad San Francisco de chuquis, 2020, ISBN 2225-8787
35. Martínez Amariz, Alejandro. Diseño y fabricación de ladrillo reutilizando materiales a base de PET. Vol 10. Universidad de Santander, 2014, ISSN 0122-6517
36. Muñoz Pérez, Pedro y Delgado Sánchez, José. Elaboración de ladrillos ecológicos en muros no estructurales, 1º ed. Universidad Señor de Sipán, 2021, ISSN 2007-0411



37. Reyes Roncancio, Jaime. Ladrillos ecológicos una estrategia didáctica, 10<sup>o</sup> ed. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017, ISSN 2174-6486
38. Castañeda Pita, Diber y Gonzales Velandia, Krystle. Análisis de mezclas de residuos sólidos orgánicos empleadas en la fabricación de ladrillos ecológicos no estructurales, Vol 53. Revista de Ciencias Ambientales, 2018, ISSN 1409-20158
39. Gonzales Lozano, María y Ponce Peña, Patricia. Uso de vidrio de desecho en la fabricación de ladrillo de arcilla, Vol 1. Universidad Juárez, 2012, ISSN 2007-9990
40. Di Marco Morales, Raúl y León Tellez, Hugo. Diseño y elaboración de ladrillos con adición de pet (material reciclado), para núcleos rurales del socorro, Vol 8. Universidad Juárez, 2016, ISSN 11.2016.244

# ANEXOS

## ANEXO Nº01: GRANULOMETRÍA



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

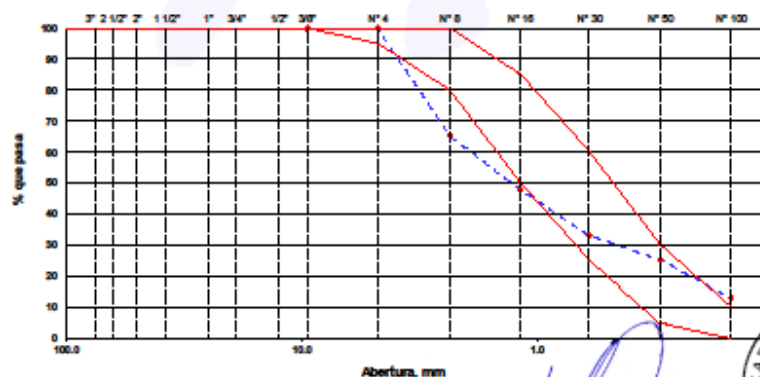
PROYECTO :	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	REGISTRO Nº:	CO-CHO-GRA-01
SOLICITA :	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	PAGINA Nº:	01 de 01
UBICACIÓN :	Districto: Chimbote - Provincia: Santa - Dpto: Ancash	CANTERA :	Ladriera
		FECHA:	23/09/2021

### ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS (ASTM C-136, MTC E204)

Peso Inicial Seco (gr)	852.10	Material Recolado					
Peso Lavado y Seco (gr)	807.70						
ABERTURA (mm)	TAMIZ	RETENIDO MATERIAL (gr)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASA	ASTM "LIM. INF."	ASTM "LIM. SUP."
100.00	4"		0.00	0.00	100.00	100	100
90.00	3 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
75.00	3"		0.00	0.00	100.00	100	100
63.00	2 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
50.00	2"		0.00	0.00	100.00	100	100
37.50	1 1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
25.00	1"		0.00	0.00	100.00	100	100
19.00	3/4"		0.00	0.00	100.00	100	100
12.50	1/2"		0.00	0.00	100.00	100	100
9.50	3/8"		0.00	0.00	100.00	100	100
4.75	Nº 4	0.00	0.00	0.00	100.00	88	100
2.36	Nº 8	228.20	34.47	34.47	65.53	80	100
1.18	Nº 16	115.80	17.46	51.93	48.07	80	85
0.60	Nº 30	99.20	14.98	66.91	33.09	25	60
0.30	Nº 50	50.80	7.67	74.58	25.42	5	30
0.15	Nº 100	82.10	12.40	86.98	13.02	0	10
0.07	Nº 200	31.80	4.80	91.78	8.22	-	-
	FONDO	54.40	8.22	100.00			

Modulo de Finesa : 3.15

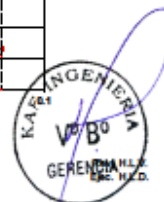
#### CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

La muestra fue proporcionada por el solicitante.

**KAE Ingeniería**  
**Ing. Alfonso Herrera Lázaro**  
 MTC Nº 16067



# PLASTICIDAD



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

**KAE Ingeniería**

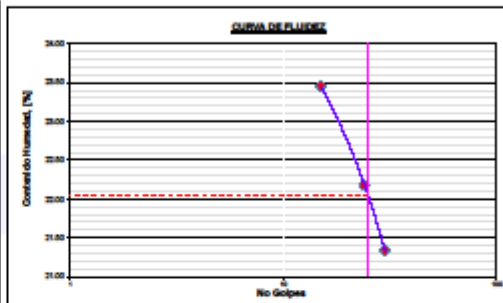
TESIS: <u>EVALUACIÓN Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL</u>	REGISTRO N°: <u>CC-CHC-LC-01</u>
SOLICITA: <u>DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS</u>	PÁGINA N°: <u>01 de 01</u>
UBICACIÓN: <u>Districto Chimbote, Provincia Santa, Departamento Ancash</u>	FECHA: <u>20/10/2021</u>

## ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D4318, NTP-339-125, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO				
N° Tarro		T - 02	T - 10	T - 09
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	49.58	52.13	52.16
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	45.27	47.37	47.73
Peso De Agua	gr.	4.31	4.76	4.43
Peso Del Tarro	gr.	20.89	25.93	26.98
Peso Del Suelo Seco	gr.	18.38	21.44	20.75
Contenido De Humedad	%	23.45	22.18	21.34
Numero De Golpes	N°	15	24	30

LÍMITE PLÁSTICO				
N° Tarro				
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.			
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.			
Peso De Agua	gr.	<b>NO PLÁSTICO</b>		
Peso Del Tarro	gr.			
Peso Del Suelo Seco	gr.			
Contenido De Humedad	%			



Límite Líquido: **23.04%**  
 Límite Plástico: **N.P.**  
 Índice Plasticidad: **N.P.**

OBSERVACIÓN: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.

  
**Alfredo Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 115087



# ALABEO



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TESIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CC-CHC-ALB-01
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b> 22/10/2021

## ALABEO (NTP 399.613)

Muestra: Ladrillo Patrón

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
M-01	0	0	0	2
M-02	1	0	3	1
M-03	0	1	1	0
M-04	1	0	2	1
M-05	2	1	1	2
M-06	1	0	0	0
M-07	1	0	1	3
M-08	2	0	0	1
M-09	1	0	2	0
M-10	2	1	1	1
Promedio	1.10	0.30	1.10	1.10

Concavo: 1.10 mm

Convexo: 0.70 mm

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.

  
Miguel Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
R.O.C. 001171660





**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TESIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CC-CHC-ABS-02
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b> 22/10/2021


**ENSAYO DE ABSORCIÓN**  
(NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: Material de eliminación, cal, cemento y arena fina

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
M-1	4.863	4.611	5.46	5.36
M-2	4.881	4.622	5.61	
M-3	4.798	4.546	5.54	
M-4	4.951	4.710	5.11	
M-5	4.871	4.636	5.07	

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.



  
Vladimir Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.P. 1251087



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TESIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CC-CHC-ALB-03
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b> 22/10/2021

**ALABEO**  
(NTP 399.613)

Muestra: 1% con Cascaras de Huevo

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
M-01	0	2	2	0
M-02	2	0	1	2
M-03	1	1	1	1
M-04	0	1	0	0
M-05	2	2	1	0
M-06	1	2	2	0
M-07	1	0	3	1
M-08	2	1	2	1
M-09	0	3	1	0
M-10	1	0	2	0
Promedio	1.00	1.20	1.50	0.50

Concavo: 1.25 mm

Convexo: 0.85 mm

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.

  
KAE Ingeniería  
Víctor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 116087





<b>TESIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N° :</b> CC-CHC-ALB-03 <b>PÁGINA N° :</b> 01 de 01
<b>SOLICITA :</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>FECHA :</b> 22/10/2021
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	

**ALABEO**  
(NTP 399.613)


Muestra: 2% con Cascaras de Huevo

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
M-01	1	0	3	0
M-02	2	1	2	1
M-03	1	0	1	0
M-04	1	0	0	0
M-05	0	1	3	2
M-06	2	0	3	1
M-07	3	0	2	0
M-08	1	3	0	0
M-09	2	1	0	1
M-10	0	3	1	0
Promedio	1.30	0.90	1.50	0.50

Concavo: 1.40 mm

Convexo: 0.70 mm

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.

  
**KAE Ingeniería**  
Víctor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O. Nº 21907





**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEMA:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACION Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CO-CHC-ABS-02
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b> 22/10/2021

### ENSAYO DE ABSORCIÓN (NTP 399.604 y NTP 399.613)

**Muestra:** Material de eliminación, cal, cemento y arena fina

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
M-1	4.863	4.611	5.46	5.36
M-2	4.881	4.622	5.61	
M-3	4.798	4.546	5.54	
M-4	4.951	4.710	5.11	
M-5	4.871	4.636	5.07	

**Observación:** Los ensayos fueron realizados por el solicitante.



  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
Ingeniero Civil  
R.E.G. CIP N° 16067





**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TESIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CC-CHC-ALB-05
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b> 22/10/2021

**ALABEO**  
(NTP 399.613)

Muestra: 6% con Cascaras de Huevo

Descripción	Cara A		Cara B	
	Concavo (mm)	Convexo (mm)	Concavo (mm)	Convexo (mm)
M-01	0	0	3	2
M-02	2	1	1	1
M-03	0	0	1	2
M-04	0	1	0	1
M-05	0	1	2	0
M-06	1	0	0	2
M-07	0	2	0	1
M-08	0	2	1	0
M-09	1	0	0	3
M-10	0	2	2	1
Promedio	0.40	0.90	1.00	1.30

Concavo: 0.70 mm

Convexo: 1.10 mm

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.

  
KAE Ingeniería  
Víctor Alfonso Herrera Lázaro  
Ingeniero Civil  
REG. COE N° 18067



# ENSAYO DE ABSORCIÓN

## LADRILLO PATRÓN



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TESIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO Nº:</b>	CC-CHC-ABS-01
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA Nº:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b>	22/10/2021

### ENSAYO DE ABSORCIÓN (NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: Ladrillo Patrón

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
M-1	4.493	4.243	5.90	6.18
M-2	4.452	4.194	6.16	
M-3	4.498	4.219	6.61	
M-4	4.531	4.268	6.17	
M-5	4.581	4.319	6.06	

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.

  
KAE Ingeniería  
Víctor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. Nº 016087



# ENSAYO DE ABSORCIÓN SIN CASCARA DE HUEVO Y CAL



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

**KAE Ingeniería**

<b>TESIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CC-CHC-ABS-02
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b> 22/10/2021

## ENSAYO DE ABSORCIÓN


(NTP 399.604 y NTP 399.613)

**Muestra:** Material de eliminación, cal, cemento y arena fina

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
M-1	4.863	4.611	5.46	5.36
M-2	4.881	4.622	5.61	
M-3	4.798	4.546	5.54	
M-4	4.951	4.710	5.11	
M-5	4.871	4.636	5.07	

**Observación:** Los ensayos fueron realizados por el solicitante.



  
**Ing. Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C.O.P. N° 11067

# ENSAYO DE ABSORCIÓN CON EL 1% CASCARA DE HUEVO Y CAL



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEMA:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CO-CHC-ABS-03
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b> 22/10/2021

## ENSAYO DE ABSORCIÓN (NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: 1% con Cascaras de Huevo

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
M-1	4.591	4.389	4.60	4.80
M-2	4.633	4.413	5.00	
M-3	4.581	4.369	4.85	
M-4	4.821	4.595	4.90	
M-5	4.549	4.346	4.68	

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.

  
**Víctor Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 R.E.G. 02714716087



# ENSAYO DE ABSORCIÓN CON EL 2% CASCARA DE HUEVO Y CAL



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEMA:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CO-CHC-ABS-04
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b> 22/10/2021

## ENSAYO DE ABSORCIÓN (NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: 2% con Cascaras de Huevo

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
M-1	4.622	4.434	4.24	4.38
M-2	4.630	4.430	4.51	
M-3	4.532	4.341	4.40	
M-4	4.778	4.563	4.70	
M-5	4.632	4.452	4.05	

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.

  
 Alfonso Herrera Lázaro  
 Ingeniero Civil  
 N.º 1307



# ENSAYO DE ABSORCIÓN CON EL 4% CASCARA DE HUEVO Y CAL



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEMA:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CO-CHC-ABS-05
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b> 22/10/2021

## ENSAYO DE ABSORCIÓN (NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: 4% con Cascaras de Huevo

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
M-1	5.202	5.009	3.85	4.07
M-2	5.231	5.021	4.18	
M-3	5.169	4.970	4.00	
M-4	5.309	5.109	3.91	
M-5	5.247	5.024	4.43	

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.



  
**KAE Ingeniería**  
 Víctor Alfonso Herrera Lázaro  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CH. N° 016007

# ENSAYO DE ABSORCIÓN CON EL 6% CASCARA DE HUEVO Y CAL



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEMA:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACION Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CO-CHC-ABS-05
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b> 22/10/2021

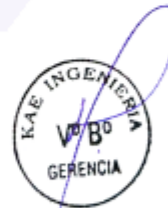
## ENSAYO DE ABSORCIÓN (NTP 399.604 y NTP 399.613)

Muestra: 6% con Cascaras de Huevo

Descripción	Porcentaje de Absorción			Absorción Promedio (%)
	Peso Saturado (kg)	Peso Seco (kg)	Absorción (%)	
M-1	4.662	4.502	3.55	3.50
M-2	4.465	4.315	3.48	
M-3	4.602	4.452	3.37	
M-4	4.607	4.468	3.12	
M-5	4.498	4.327	3.95	

Observación: Los ensayos fueron realizados por el solicitante.

  
**Víctor Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIV. Nº 11667



# RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A 7 DÍAS

## LADRILLO POATRÓN



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CC-CHC-ERC-01
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash Muestra: Patrón	<b>FECHA:</b> 02/10/2021

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kg)	f <sub>oe</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>oe</sub> (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	211.5	125.4	26522	7	1804.283	6.8	66.7
02	M-02	25/09/2021	212.4	123.6	26253	7	1824.471	6.9	68.2
03	M-03	25/09/2021	212.3	125.0	26538	7	1782.076	6.7	65.9
04	M-04	25/09/2021	211.8	123.7	26200	7	1830.527	7.0	68.5
05	M-05	25/09/2021	210.5	122.9	25870	7	1803.273	7.0	68.4
PROMEDIO								6.9	67.5

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.

  
KAE Ingeniería  
Víctor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 116087





# LADRILLO SIN CASCARA DE HUEVO, CAL



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b>	CC-GHC-ERC-02
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	Material de eliminación, cal, cemento y arena fina
		<b>FECHA:</b>	02/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de Rotura		
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kg/l)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	210.3	124.5	26182	7	5738.924	21.9	215.0
02	M-02	25/09/2021	209.4	124.3	26028	7	5737.915	22.0	216.2
03	M-03	25/09/2021	210.5	125.1	26334	7	5857.024	22.2	218.1
04	M-04	25/09/2021	211.3	124.6	26328	7	5754.065	21.9	214.3
05	M-05	25/09/2021	210.9	124.8	26320	7	5780.309	22.0	215.4
<b>PROMEDIO</b>								<b>22.0</b>	<b>215.8</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.

  
**Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 15087



# LADRILLO CON EL 1% CASCARA DE HUEVO, CAL



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO Nº:</b>	CC-CHC-ERC-03
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA Nº:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	1% con Cascaras de Huevo
		<b>FECHA:</b>	02/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.051)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kg)	f <sub>oe</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>oe</sub> (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	211.2	124.3	26252	7	6447.523	24.6	240.9
02	M-02	25/09/2021	208.6	125.1	26096	7	6483.861	24.8	243.7
03	M-03	25/09/2021	210.5	122.3	25744	7	6460.645	25.1	246.1
04	M-04	25/09/2021	209.4	123.8	25924	7	6350.62	24.5	240.2
05	M-05	25/09/2021	207.8	122.7	25497	7	6271.887	24.6	241.2
<b>PROMEDIO</b>								<b>24.7</b>	<b>242.4</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.

  
**Alfredo Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. COG. Nº 016067



# LADRILLO CON EL 2% CASCARA DE HUEVO, CAL



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

**KAE Ingeniería**

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO Nº:</b>	CC-CHC-ERC-04
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA Nº:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	2% con Cascaras de Huevo
		<b>FECHA:</b>	02/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kg)	F <sub>oe</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	F <sub>oe</sub> (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	210.2	124.3	26128	7	5017.203	19.2	188.3
02	M-02	25/09/2021	209.4	128.4	26887	7	5004.081	18.6	182.5
03	M-03	25/09/2021	208.3	124.1	25850	7	4984.902	19.3	189.1
04	M-04	25/09/2021	207.4	121.2	25137	7	4929.385	19.6	192.3
05	M-05	25/09/2021	210.2	123.5	25960	7	4903.141	18.9	185.2
<b>PROMEDIO</b>								<b>19.1</b>	<b>187.5</b>

Observación:

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



  
**Alfredo Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIV. N° 15067

# LADRILLO CON EL 4% CASCARA DE HUEVO, CAL



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEMA:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b>	CC-CHC-ERC-06
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimboke - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	4% con Cascaras de Huevo
		<b>FECHA:</b>	02/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de Rotura		
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	f <sub>oe</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>oe</sub> (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	210.3	126.5	26603	7	4704.289	17.7	173.4
02	M-02	25/09/2021	208.5	125.3	26125	7	4727.505	18.1	177.5
03	M-03	25/09/2021	207.3	124.1	25726	7	4701.261	18.3	179.2
04	M-04	25/09/2021	209.5	127.6	26732	7	4729.524	17.7	173.5
05	M-05	25/09/2021	208.5	125.8	26229	7	4768.891	18.2	178.3
PROMEDIO								18.0	176.4

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.

  
Victor Alfonso Herrera Lizaso  
INGENIERO CIVIL  
REG. COG. N° 116087



# LADRILLO CON EL 6% CASCARA DE HUEVO, CAL



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TESIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO Nº:</b>	CC-CHC-ERC-08
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DENY ANDERS	<b>PÁGINA Nº:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	6% con Cascaras de Huevo
		<b>FECHA:</b>	02/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	210.3	122.8	25825	7	3892.731	15.1	147.8
02	M-02	25/09/2021	208.5	126.4	26354	7	3836.205	14.6	142.7
03	M-03	25/09/2021	208.5	125.3	26125	7	3892.731	14.9	146.1
04	M-04	25/09/2021	206.9	124.2	25697	7	3859.421	15.0	147.3
05	M-05	25/09/2021	208.5	120.5	25124	7	3844.28	15.3	150.1
<b>PROMEDIO</b>								<b>15.0</b>	<b>146.8</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



  
**Víctor Alfonso Herrera Lázaro**  
 Ingeniero Civil  
 R.E.G. Nº 116087

# RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A 14 DÍAS

## LADRILLO PATRÓN



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

**KAE Ingeniería**

<b>TESIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b>	CC-CHC-ERC-07
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	Patrón
		<b>FECHA:</b>	09/10/2021

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kg)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	210.3	122.6	25783	14	6184.069	24.0	235.2
02	M-02	25/09/2021	208.5	125.5	26167	14	6154.797	23.5	230.7
03	M-03	25/09/2021	209.4	127.2	26636	14	6346.583	23.8	233.7
04	M-04	25/09/2021	208.3	123.9	25808	14	6366.771	24.7	241.9
05	M-05	25/09/2021	209.4	125.5	26280	14	6274.915	23.9	234.2
PROMEDIO								24.0	235.1

Observación:

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



  
KAE Ingeniería  
Ingeniero Alvaro Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CH. N° 15087

# LADRILLO SIN CASCARA DE HUEVO Y CAL



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

**KAE Ingeniería**

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO Nº:</b>	CC-GHC-ERC-08
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA Nº:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	Material de eliminación, cal, cemento y arena fina
		<b>FECHA:</b>	09/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de Rotura		
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	206.1	125.4	25845	14	11609.59	44.9	440.5
02	M-02	25/09/2021	205.4	125.8	25839	14	11355.23	43.9	431.0
03	M-03	25/09/2021	205.9	126.2	25985	14	11507.65	44.3	434.3
04	M-04	25/09/2021	206.2	125.3	25837	14	11514.71	44.6	437.1
05	M-05	25/09/2021	206.7	126.8	26210	14	11407.71	43.5	426.8
<b>PROMEDIO</b>								<b>44.2</b>	<b>433.9</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



  
**Walter Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIV. Nº 016007

# LADRILLO CON EL 1% DE CASCARA DE HUEVO Y CAL



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b>	CC-CHC-ERC-00
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DENY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	1% con Cascaras de Huevo
		<b>FECHA:</b>	09/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	206.9	124.1	25676	14	12674.51	49.4	484.1
02	M-02	25/09/2021	205.0	125.7	25769	14	12481.72	48.4	475.0
03	M-03	25/09/2021	207.5	122.3	25377	14	12659.37	49.9	489.2
04	M-04	25/09/2021	208.4	124.6	25967	14	12735.08	49.0	481.0
05	M-05	25/09/2021	209.6	122.9	25760	14	12992.47	50.4	494.6
<b>PROMEDIO</b>								<b>49.4</b>	<b>484.8</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



  
**Victor Alfonso Herrera Lazaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 116087



# LADRILLO CON EL 2% DE CASCARA DE HUEVO Y CAL



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

**KAE Ingeniería**

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b> CC-CHC-ERC-10
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b> 01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA:</b> 09/10/2021
	<b>Muestra:</b> 2% con Cascaras de Huevo	

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de Rotura		
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	210.3	124.3	26140	14	10331.69	39.5	387.6
02	M-02	25/09/2021	208.4	125.4	26133	14	10211.58	39.1	383.2
03	M-03	25/09/2021	209.5	123.9	25957	14	9994.554	38.5	377.6
04	M-04	25/09/2021	207.5	124.5	25834	14	10162.11	39.3	385.8
05	M-05	25/09/2021	208.5	124.9	26042	14	10125.78	38.9	381.3
<b>PROMEDIO</b>								<b>39.1</b>	<b>383.1</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



  
**Víctor Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C.O. N° 15087

# LADRILLO CON EL 4% DE CASCARA DE HUEVO Y CAL



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

**KAE Ingeniería**

<b>TEMA:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO Nº:</b>	CC-CHC-ERC-11
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA Nº:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	4% con Cascaras de Huevo
		<b>FECHA:</b>	09/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de Rotura		
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kg)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	208.4	124.7	25987	14	10152.02	39.1	383.1
02	M-02	25/09/2021	209.6	126.3	26472	14	10664.8	40.3	395.1
03	M-03	25/09/2021	210.5	125.8	26481	14	10323.62	39.0	382.3
04	M-04	25/09/2021	209.4	124.5	26070	14	10283.24	39.4	386.8
05	M-05	25/09/2021	208.3	123.5	25725	14	10120.73	39.3	385.8
<b>PROMEDIO</b>								<b>39.4</b>	<b>386.6</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



  
**Víctor Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIV. Nº 019097

# LADRILLO CON EL 4% DE CASCARA DE HUEVO Y CAL



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEMA:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b>	CC-CHC-ERC-12
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrib: Chimboe - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	6% con Cascaras de Huevo
		<b>FECHA:</b>	09/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo						Ensayo de Rotura		
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	204.9	124.5	25510	14	9449.478	37.0	363.3
02	M-02	25/09/2021	208.5	123.8	25812	14	9829.013	38.1	373.4
03	M-03	25/09/2021	210.3	122.9	25846	14	9344.501	36.2	354.6
04	M-04	25/09/2021	209.4	126.1	26405	14	9411.121	35.6	349.5
05	M-05	25/09/2021	208.6	124.8	26033	14	8916.515	34.3	335.9
PROMEDIO								36.2	355.3

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



  
**Víctor Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CO. Nº 11607

# RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 28 DÍAS

## PATRÓN



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

TEBIS:	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	REGISTRO N°:	CC-CHC-ERC-13
SOLICITA:	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Chimboze - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	Muestra:	Ladrillo Patrón
		FECHA:	23/10/2021

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.051)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	201.3	124.3	25022	28	12331	49.3	483.3
02	M-02	25/09/2021	205.6	125.5	25803	28	12919	50.1	491.0
03	M-03	25/09/2021	208.7	122.8	25628	28	12719	49.6	486.7
04	M-04	25/09/2021	209.4	126.5	26489	28	12752	48.1	472.1
05	M-05	25/09/2021	210.3	123.4	25951	28	12988	50.0	490.8
PROMEDIO								49.4	484.8

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.

  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
R.E.G. N° 181607



# SIN CASCARA DE HUEVO



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b>	CC-CHC-ERC-13
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DENY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	Ladrillo Patrón
		<b>FECHA:</b>	23/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	201.3	124.3	25022	28	12331	49.3	483.3
02	M-02	25/09/2021	205.6	125.5	25803	28	12919	50.1	491.0
03	M-03	25/09/2021	208.7	122.8	25628	28	12719	49.6	486.7
04	M-04	25/09/2021	209.4	126.5	26489	28	12752	48.1	472.1
05	M-05	25/09/2021	210.3	123.4	25951	28	12988	50.0	490.8
<b>PROMEDIO</b>								<b>49.4</b>	<b>484.8</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.

  
 Víctor Alfonso Herrera Lázaro  
 Ingeniero Civil  
 R.C. 1287 N° 116087



# CASCARA DE HUEVO 1%



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

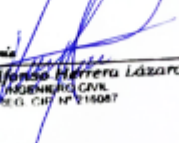

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO Nº:</b>	CC-CHC-ERC-15
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DENY ANDERS	<b>PÁGINA Nº:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	1% con Cascaras de Huevo
		<b>FECHA:</b>	23/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	209.4	124.1	25987	28	21266	81.8	802.5
02	M-02	25/09/2021	208.1	126.3	26283	28	21185	80.6	790.4
03	M-03	25/09/2021	206.8	125.8	26015	28	21456	82.5	808.8
04	M-04	25/09/2021	207.5	124.1	25751	28	21247	82.5	809.2
05	M-05	25/09/2021	209.8	125.2	26267	28	21165	80.6	790.2
<b>PROMEDIO</b>								<b>81.6</b>	<b>800.2</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.

  
  
 Ing. Alfonso Herrera Lázaro  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP Nº 115087



# CASCARA DE HUEVO 2%



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N°:</b>	CC-CHC-ERC-18
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DENY ANDERS	<b>PÁGINA N°:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	2% con Cascaras de Huevo
		<b>FECHA:</b>	23/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	208.6	124.7	26012	28	15473	59.5	583.3
02	M-02	25/09/2021	209.4	123.5	25861	28	15158	58.6	574.8
03	M-03	25/09/2021	210.5	126.8	26691	28	16029	60.1	588.9
04	M-04	25/09/2021	209.6	122.5	25676	28	15164	59.1	579.2
05	M-05	25/09/2021	208.5	127.4	26563	28	15180	57.1	560.4
<b>PROMEDIO</b>								<b>58.9</b>	<b>577.3</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



  
**Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 115087

# CASCARA DE HUEVO 4%



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO Nº:</b>	CC-CHC-ERC-17
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DENY ANDERS	<b>PÁGINA Nº:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	4% con Cascaras de Huevo
		<b>FECHA:</b>	23/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	208.3	124.1	25850	28	14656	56.7	556.0
02	M-02	25/09/2021	210.4	123.7	26026	28	14166	54.4	533.8
03	M-03	25/09/2021	209.5	125.8	26355	28	14826	56.3	551.7
04	M-04	25/09/2021	208.5	124.5	25958	28	14361	55.3	542.5
05	M-05	25/09/2021	206.7	129.6	26788	28	14234	53.1	521.1
<b>PROMEDIO</b>								<b>55.2</b>	<b>541.0</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



  
**Victor Alfredo Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. COE Nº 16687



# CASCARA DE HUEVO 6%



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEBIS:</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO Nº:</b>	CC-CHC-ERC-18
<b>SOLICITA:</b>	DÁVILA DELGADO DENY ANDERS	<b>PÁGINA Nº:</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN:</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>Muestra:</b>	6% con Cascaras de Huevo
		<b>FECHA:</b>	23/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.061)

Item	Identificación y Características del Ladrillo							Ensayo de Rotura	
	Unidad de albañilería	Fecha de Muestreo	Largo (mm)	Ancho (mm)	Área (mm <sup>2</sup> )	Edad (días)	Leotura (Kgf)	Foe (Kg/cm <sup>2</sup> )	Foe (Mpa)
01	M-01	25/09/2021	209.6	126.3	26472	28	13190	49.8	488.6
02	M-02	25/09/2021	207.2	125.4	25983	28	12909	49.7	487.2
03	M-03	25/09/2021	208.3	122.8	25579	28	12667	49.5	485.6
04	M-04	25/09/2021	210.8	126.5	26666	28	12988	48.7	477.7
05	M-05	25/09/2021	212.5	125.2	26605	28	13172	49.5	485.5
<b>PROMEDIO</b>								<b>49.4</b>	<b>484.9</b>

**Observación:**

Las muestras ensayadas fueron proporcionada por el solicitante.



  
 Alfredo Herrera Lázaro  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. PROF. Nº 116087

# RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILA DE 3

## LADRILLO PATRÓN



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

TESIS :	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	REGISTRO N° :	CO-CHC-PL-01
SOLICITA :	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	PAGINA N° :	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA ROTURA :	23/10/2021

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS (ASTM - C39 ; E070)

Muestra : Ladrillo Patrón

Item	Identificación y Características del Ladrillo					Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacuada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Leitura Corregida (Kg)	Fm (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	Coef. Corrección Esbeltez	Fm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	M-01	21.2	12.4	28.2	263	8627.8	32.8	2.27	0.765	25.1
02	M-02	21.3	12.3	28.3	262	8679.3	33.1	2.30	0.765	25.3
03	M-03	21.4	12.5	28.4	268	8785.3	32.8	2.27	0.765	25.1
									PROMEDIO	25.2

Observación:

Las muestras fueron proporcionada por el solicitante.



  
KAE Ingeniería  
Víctor Alfonso Herrera Lizaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.T. 12715087

# SIN CASCARA DE HUEVO



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEMA :</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N° :</b>	CO-CHC-PL-01
<b>SOLICITA :</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PAGINA N° :</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA ROTURA :</b>	23/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS (ASTM - C39 ; E070)

Muestra : Ladrillo Patrón

Item	Identificación y Características del Ladrillo					Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacilada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Leitura Corregida (Kg)	Fm (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	Coef. Corrección Esbeltez	Fm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	M-01	21.2	12.4	28.2	263	8627.8	32.8	2.27	0.765	25.1
02	M-02	21.3	12.3	28.3	262	8679.3	33.1	2.30	0.765	25.3
03	M-03	21.4	12.5	28.4	268	8785.3	32.8	2.27	0.765	25.1
<b>PROMEDIO</b>										<b>26.2</b>

Observación:

Las muestras fueron proporcionada por el solicitante.



  
 Víctor Alfonso Herrera Lizaso  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 118087

# CON CASCARA DE HUEVO 1%



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEMA :</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N° :</b>	CO-CHC-PL-03
<b>SOLICITA :</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PAGINA N° :</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA ROTURA :</b>	23/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS (ASTM - C39 ; E070)

Muestra : 1% con Cascaras de Huevo

Ítem	Identificación y Características del Ladrillo					Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacilada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Leitura Corregida (Kg)	Fm (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	Coef. Corrección Esbeltez	Fm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	M-01	21.2	12.5	28.1	265	16352.8	61.7	2.25	0.757	46.7
02	M-02	21.1	12.8	28.5	270	16642.5	61.6	2.23	0.773	47.6
03	M-03	21.3	12.7	28.4	271	16148.9	59.7	2.24	0.772	46.1
<b>PROMEDIO</b>										<b>46.8</b>

**Observación:**

Las muestras fueron proporcionada por el solicitante.

  
**Víctor Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 15087



# CON CASCARA DE HUEVO 2%



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEMA :</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N° :</b>	CO-CHC-PL-04
<b>SOLICITA :</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PAGINA N° :</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA ROTURA :</b>	23/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS (ASTM - C39 ; E070)

Muestra : 2% con Cascaras de Huevo

Ítem	Identificación y Características del Ladrillo					Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacilada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Leitura Corregida (Kg)	Fm (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	Coef. Corrección Esbeltez	Fm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	M-01	20.3	12.1	29.1	246	9826.0	40.0	2.40	0.759	30.4
02	M-02	21.3	12.3	29.0	262	10770.8	41.1	2.36	0.757	31.1
03	M-03	21.2	12.2	29.3	259	10121.7	39.1	2.40	0.759	29.7
<b>PROMEDIO</b>										<b>30.4</b>

**Observación:**  
Las muestras fueron proporcionada por el solicitante.

  
**Víctor Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 R.E.G. CIP 16716007



# CON CASCARA DE HUEVO 4%



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TEMA :</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N° :</b>	CO-CHC-PL-05
<b>SOLICITA :</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PAGINA N° :</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA ROTURA :</b>	23/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS (ASTM - C39 ; E070)

Muestra : 4% con Cascaras de Huevo

Item	Identificación y Características del Ladrillo					Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacilada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Leitura Corregida (Kg)	Fm (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	Coef. Corrección Esbeltez	Fm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	M-01	20.3	12.4	29.8	252	8950.8	35.6	2.40	0.766	27.2
02	M-02	20.4	12.3	29.7	251	9134.5	36.4	2.41	0.761	27.7
03	M-03	20.8	12.6	29.6	262	9284.9	35.4	2.35	0.768	27.2
<b>PROMEDIO</b>										<b>27.4</b>

**Observación:**  
Las muestras fueron proporcionada por el solicitante.



  
**Víctor Alfonso Herrera Lázaro**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 216087

# CON CASCARA DE HUEVO 6%



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

<b>TESIS :</b>	EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL	<b>REGISTRO N° :</b>	CO-CHC-PL-06
<b>SOLICITA :</b>	DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS	<b>PAGINA N° :</b>	01 de 01
<b>UBICACIÓN :</b>	Distrito: Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	<b>FECHA ROTURA :</b>	23/10/2021

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS (ASTM - C39 ; E070)

Muestra : 6% con Cascaras de Huevo

Ítem	Identificación y Características del Ladrillo					Ensayo de Rotura				
	Estructura Vacilada	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Leitura Corregida (Kg)	Fm (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esbeltez	Coef. Corrección Esbeltez	Fm Corregido (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	M-01	20.8	12.3	30.2	256	7772.9	30.4	2.46	0.775	23.5
02	M-02	20.4	12.4	29.4	253	7614.4	30.1	2.37	0.762	22.9
03	M-03	20.5	12.2	29.3	250	7752.7	31.0	2.40	0.764	23.7
<b>PROMEDIO</b>										<b>28.4</b>

**Observación:**  
Las muestras fueron proporcionada por el solicitante.

  
KAE Ingeniería  
Víctor Alfredo Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. Nº 16087



# ENSAYOS QUÍMICOS MATERIAL DE ELIMINACIÓN



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

## ANÁLISIS QUÍMICO

**TESIS** : EVALUACION Y PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACIÓN Y CASCARA DE HUEVO CON CAL

**SOLICITA** : DÁVILA DELGADO DEIVY ANDERS

**UBICACIÓN** : Distrito: Chimbote, Provincia: Santa, Departamento: Ancash

**FECHA** : 23/10/2021

**MUESTRA:** Material de eliminación, cal, cemento y arena fina

MUESTRA	ANÁLISIS			
	pH	Sales Totales (ppm)	Cloruros Cl <sup>-</sup> (ppm)	Sulfatos SO <sup>4</sup> (ppm)
Arena Fina	11.10	1644	148.89	419.748

### SALES SOLUBLES TOTALES

1	Peso de la cápsula de porcelana	57,4932
2	Peso cápsula + agua + sal	81,8325
3	Peso cápsula seca + sal	57,5343
4	Peso sal	0,0411
5.	ppm sales solubles totales	1644

### SULFATOS

1	Peso de la cápsula de porcelana	52,7105
2	Peso cápsula seca + sulfatos	52,8126
3	Peso sulfatos	0,1021
4	ppm de sulfatos	419,748

  
Miguel Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O. Nº 11667





# ENSAYOS QUÍMICOS DEL LADRILLO EXPERIMENTAL



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

MUESTRA: Patrón


MUESTRA	ANÁLISIS			
	pH	Sales Totales (ppm)	Cloruros Cl <sup>-</sup> (ppm)	Sulfatos SO <sup>4</sup> (ppm)
Arena Fina	7.83	1684	134.71	338.347

## SALES SOLUBLES TOTALES

1	Peso de la cápsula de porcelana	38,5641
2	Peso cápsula + agua + sal	63,3017
3	Peso cápsula seca + sal	38,6062
4	Peso sal	0,0421
5.	ppm sales solubles totales	1684

## SULFATOS

1	Peso de la cápsula de porcelana	55,0333
2	Peso cápsula seca + sulfatos	55,1156
3	Peso sulfatos	0,0823
4	ppm de sulfatos	338,347

  
Miguel Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 216067



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE BALANZA



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL  
SISTEMA PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LC - 033



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-373-2021

Página 1 de 3

Expediente	: T 252-2021	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de Emisión	: 2021-07-05	
<b>1. Solicitante</b>	: KAE INGENIERIA S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.  Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.  PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Dirección	: MZA 36 LOTE 1 INT. A P.L. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	
<b>2. Instrumento de Medición</b>	: BALANZA	
Marca	: OHAUS	
Modelo	: R21PE20ZH	
Número de Serie	: B847537385	
Alcance de Indicación	: 30 kg	
División de Escala de Verificación (e)	: 10 g	
División de Escala Real (d)	: 1 g	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2021-07-05	
<b>3. Método de Calibración</b>	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PG-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y III del INACAL-DM.	
<b>4. Lugar de Calibración</b>	LABORATORIO de KAE INGENIERIA S.A.C. PASAJE FATIMA MZ. Y1 LOTE 1A MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	



FT-05.P06 / D (Rev. 2016) / Rev. 02

Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 122531

Av. Los Angeles 553 - LIMA 42 / Tel. 292-5106

www.puntodeprecision.com / E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión S.A.C

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-373-2021

Página 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Maxima
Temperatura	21.1	21.1
Humedad Relativa	68.5	70.5

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	M-0627-2020
	Pesa (exactitud F1)	M-0526-2020
	Pesa (exactitud F1)	M-0529-2020

7. Observaciones

(\*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30,003 kg. No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 033 - 2009, Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificación del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
MUESTREO	ISSE	LOCPA	NO T.F.N.F.
ORIENTACIÓN	ISSE	CLASOR	NO T.F.N.F.
PLAZA	ISSE	S.F. DE TRABAJO	NO T.F.N.F.
INFLUENCIA	TESE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición	Carga LE1			Carga LE2		
	Temp. (°C)	Inicial	Final	Temp. (°C)	Inicial	Final
		21.1	21.1			
		15,000 kg			30,000 kg	
Nº	Carga LE1 (kg)	ΔL (g)	E (g)	Carga LE2 (kg)	ΔL (g)	E (g)
1	15,000	0.8	-0.3	30,000	0.9	-0.4
2	15,000	0.8	-0.4	30,000	0.8	0.1
3	15,000	0.7	0.2	30,000	0.7	-0.2
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.8	-0.3
5	15,000	0.5	-0.4	30,000	0.9	-0.4
6	15,000	0.8	-0.3	30,000	0.9	-0.4
7	15,000	0.6	0.1	30,000	0.7	0.2
8	15,000	0.8	-0.4	30,000	0.8	-0.1
9	15,000	0.7	-0.2	30,000	0.8	-0.3
10	15,000	0.8	-0.2	30,000	0.7	-0.2
Diferencia Máxima			0.3	0.3		
Error máximo permitido =		20 g	=	30 g		



PT 05.006 / Diciembre 2016 / Rev. 02

Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152031

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Tel: 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Página 3 de 3

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-373-202\*

Página 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Temperatura (°C)				Distribución del Error corregido				
	Temperatura (°C)				Distribución del Error corregido				
	Inicio	Final	Inicio	Final	Carga L (kg)	I (kg)	ΔI (g)	E (g)	Ee (g)
	21,1	21,1							
	Determinación de E:								
	Carga mínima (kg)	I (kg)	ΔI (g)	Ee (g)					
1	0,010	0,0	-0,0		10,400	0,000	0,7	0,2	0,1
2	0,010	0,6	-0,1			0,000	0,7	-0,2	-0,1
3	0,010	0,7	-0,0			0,001	0,8	0,8	1,1
4	0,010	0,6	-0,1			0,000	0,8	-1,4	-1,3
5	0,010	0,5	0,4			0,000	0,8	0,3	0,1
Error máximo permitido: ±					20 g				

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (kg)	CROCIENTES				DESCROCIENTES				Temp (s)
	Temperatura (°C)				Temperatura (°C)				
	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	
0,0	0,000	0,0	-0,0		0,000	0,0	-0,4	-0,1	10
0,5	0,500	0,7	0,2	0,1	0,500	0,7	-0,2	0,1	10
1,0	1,000	0,9	-0,1	0,2	1,000	0,7	-0,2	0,1	10
2,0	2,000	0,9	-0,4	0,1	2,000	0,8	-0,4	0,1	10
5,0	5,001	0,9	0,7	1,0	5,000	0,8	0,3	0,0	10
7,0	7,000	0,7	-0,2	0,1	7,000	0,7	-0,2	0,1	20
10,0	10,001	0,9	0,5	1,2	10,000	0,6	-0,1	0,2	20
15,0	15,000	0,8	-0,2	0,0	15,000	0,9	-0,4	-0,1	20
20,0	20,000	0,9	-0,4	-0,1	20,000	0,7	-0,2	0,1	20
25,0	25,000	0,7	-0,2	0,1	25,000	0,8	-0,3	0,0	20
30,0	30,000	0,0	-0,4	0,1	30,000	0,0	-0,4	-0,1	20

\* en g - error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,92 \times 10^{-6} \times R$$

Incetidumbre

$$U_p = 2 \sqrt{2,64 \times 10^{-6} \times R^2 + 2,13 \times 10^{-6} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza    ΔI: Carga incrementada    E: Error observado    Ee: Error corregido    Ee: Error corregido

R: en g



PM-06-195 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152531

Av. Los Angeles 853 - LIMA 42 Tel: 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPO UNIAXIAL



Punto de Precisión S.A.C.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 327 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 252-2021  
Fecha de emisión : 2021-07-06

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo, indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : MZA 98 LOTE 1 INT. A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST  
Modelo de Prensa : PC-120  
Serie de Prensa : 1054  
Capacidad de Prensa : 120000 kg

Marca de indicador : NO INDICA  
Modelo de indicador : NO INDICA  
Serie de indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC  
Modelo de Transductor : YB15  
Serie de Transductor : 1172

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso no autorizado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PASAJE FATIMA MZ. Y1 LOTE 1A MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
05 - JULIO - 2021

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23,2	23,3
Humedad %	64	64


7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta adhesiva de color verde, con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Cepcha  
Reg. CP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf: 292 5166 898 9820

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 327 - 2021

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPT. E.D. Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9919	9912	0,91	0,88	9915,4	0,85	0,07
20000	19802	19817	0,99	0,82	19909,1	0,99	0,07
30000	29782	29803	0,78	0,86	29792,5	0,73	-0,14
40000	39824	39891	0,44	0,77	39757,7	0,61	0,33
50000	49510	49880	0,98	0,74	49695,1	0,61	-0,74
60000	59648	59901	0,59	0,16	59774,8	0,38	-0,42
70000	69493	69741	0,72	0,37	69616,7	0,58	0,35

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN :

- Ep y Rp son el Error Percentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:  

$$Ep = \frac{(A-B)}{B} \cdot 100 \quad Rp = \frac{\text{Error}(2)}{\text{Error}(1)}$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan al 1,0 %
- Coefficiente de Correlación :  $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste :  $y = 1,0038x + 85,711$

Donde: x : Lectura de la pantalla  
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

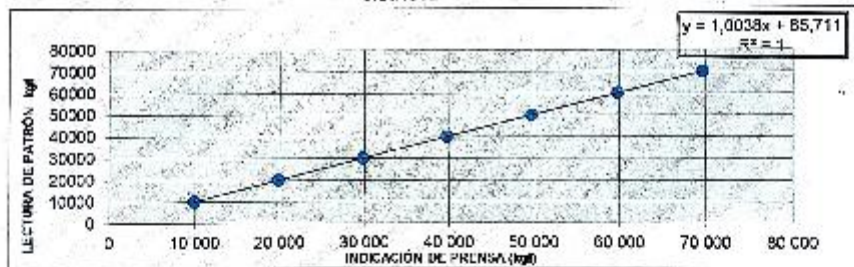
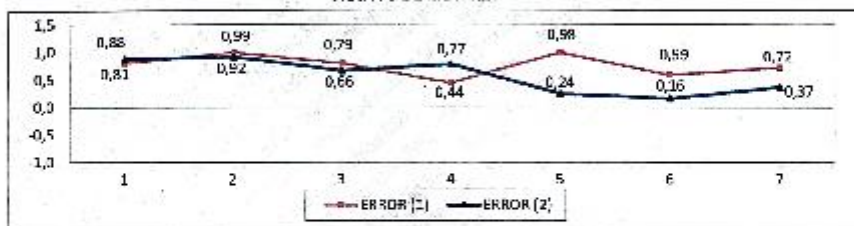


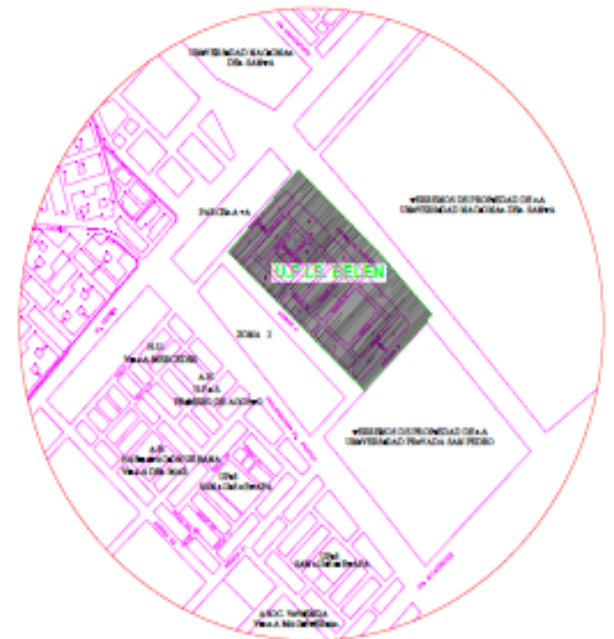
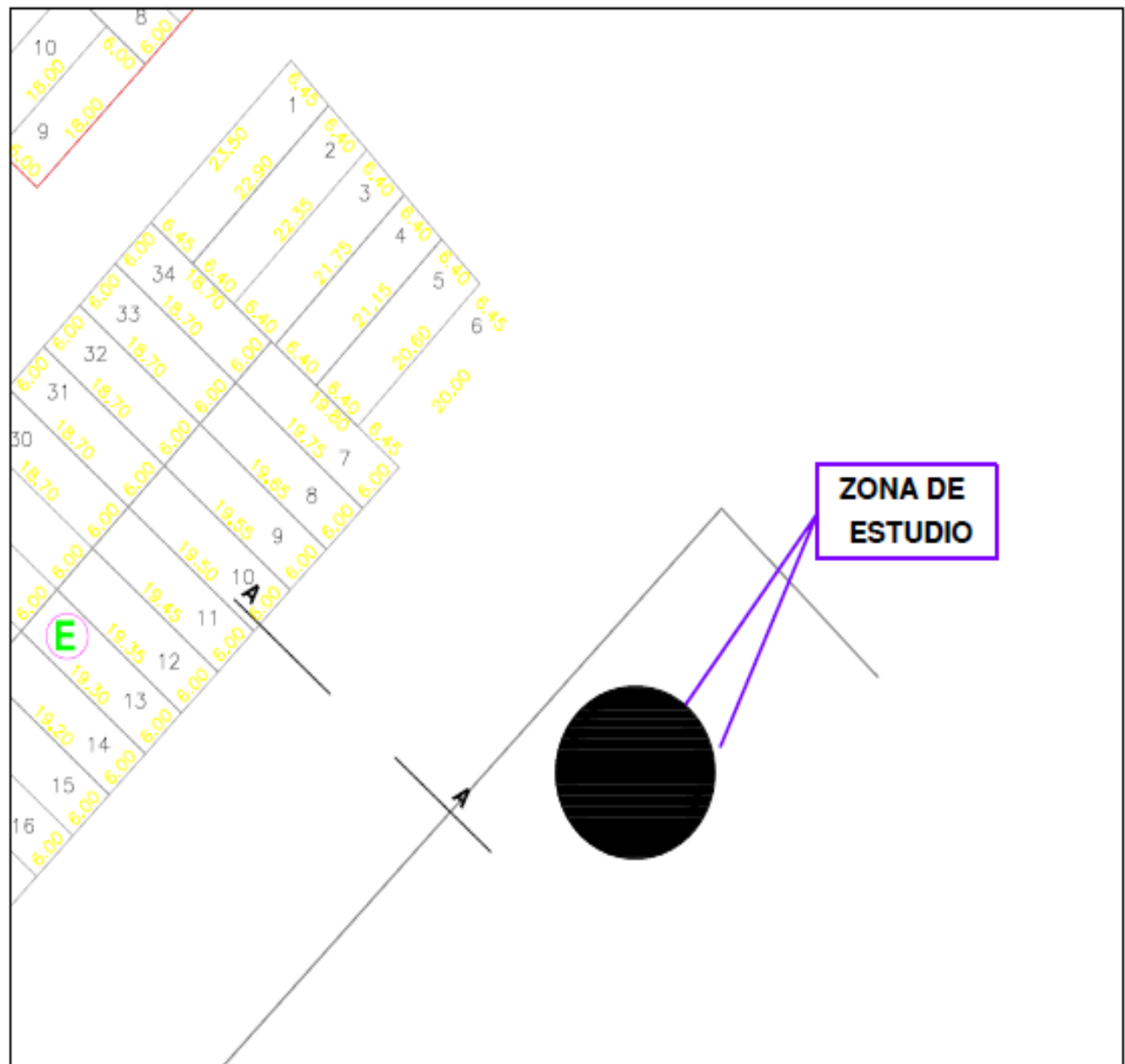
GRÁFICO DE ERRORES



1. FOLIO DOCUMENTO

Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

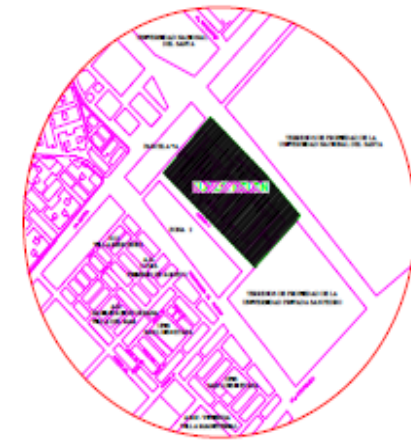
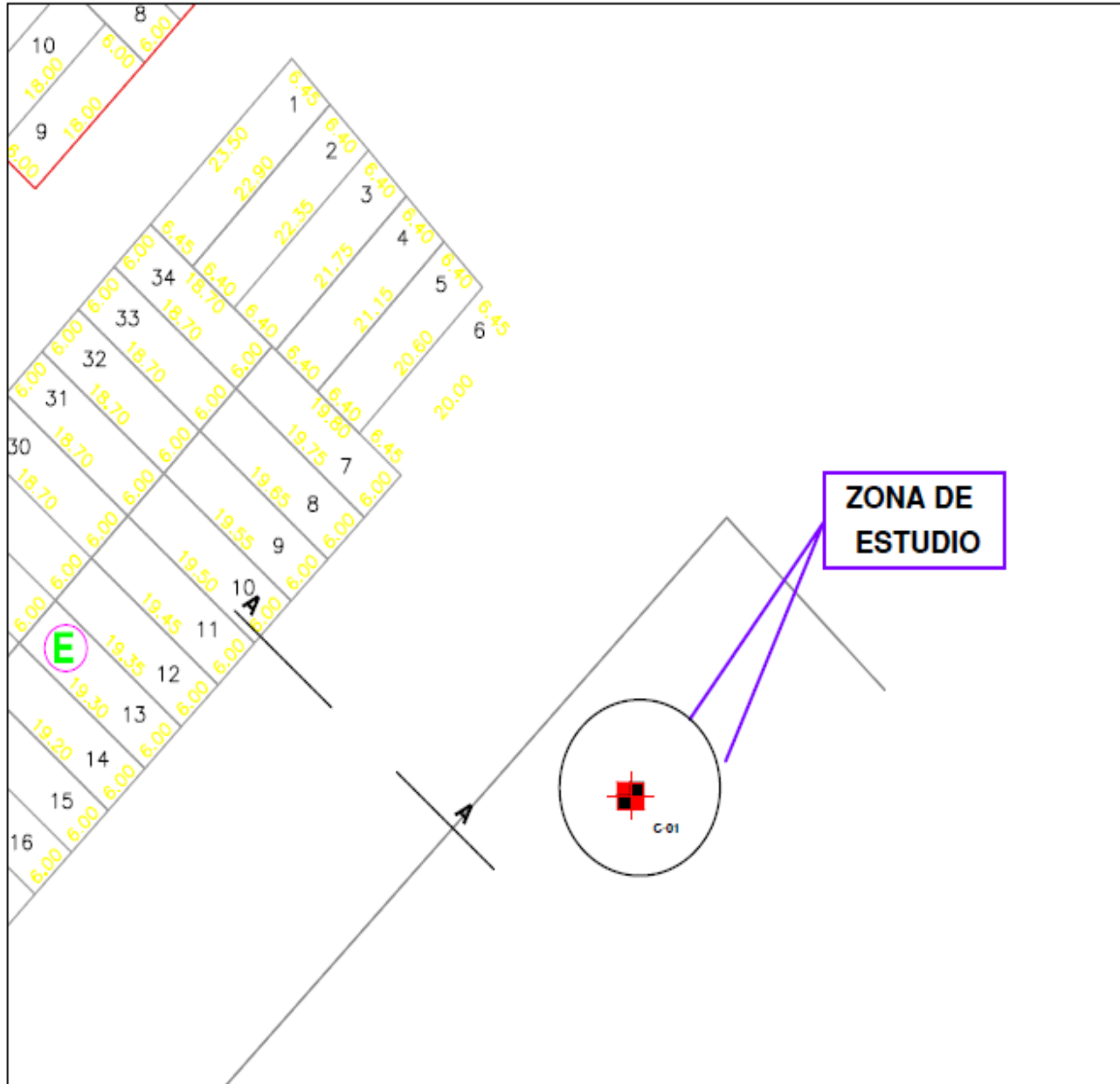
**ANEXO N°3: PLANO DE UBICACIÓN**



 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TÍTULO: <b>"EVALUACION Y PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACION Y CASCARA DE HUEVO CON CAL"</b>			
Departamento:	Provincia:	Distrito:	Localidad:
SAYA	ANCASH	HVD. CHIMBOTE	UP.LS. BELEN
Plano: UBICACION Y LOCALIZACION			Nº Lámina:
Alumno: DONTY ANDRES AYVA DELGADO			U-01
Escala:		Fecha:	
1:5000		29/03/2021	



**ANEXO Nº3: PLANO DE CALICATA**



PLANO DE UBICACION  
ESCALA 1/10,000

#### DETALLES DE CALICATAS

Se realizaron calicatas, identificadas como C-1  
C-6 se utilizo de señalizacion correcta extraccion de las muestras  
Se utilizo el uso indispensable de EPP

CALICATA	SECCION	ALTURA (m)
C-1	1.00 x 1.00	1.50

#### SIMBOLOGIA



 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
Tesis: <b>"EVALUACION Y PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE LADRILLO DE CONCRETO CON MATERIAL DE ELIMINACION Y CASCARA DE HUEVO CON CAL"</b>			
Departamento:	Provincia:	Distrito:	Localidad:
SANTA	ANCASH	NVO. CHIMBOTE	U.P.I.S. BELEN
Plano: UBICACION DE CALICATAS			N° Lámina:
Alumno: DEBY ANDRES DAVILA DELGADO			U - 01
Escala: 1/5000		Fecha: 29/03/2021	

## **ANEXO Nº4: PANEL FOTOGRÁFICO**



1. Secando y moliendo la cascara de huevo



2. Pesando el elemento fino para los ensayos (húmedo).



**3. Granulometría del elemento fino (Cascara de Huevo).**

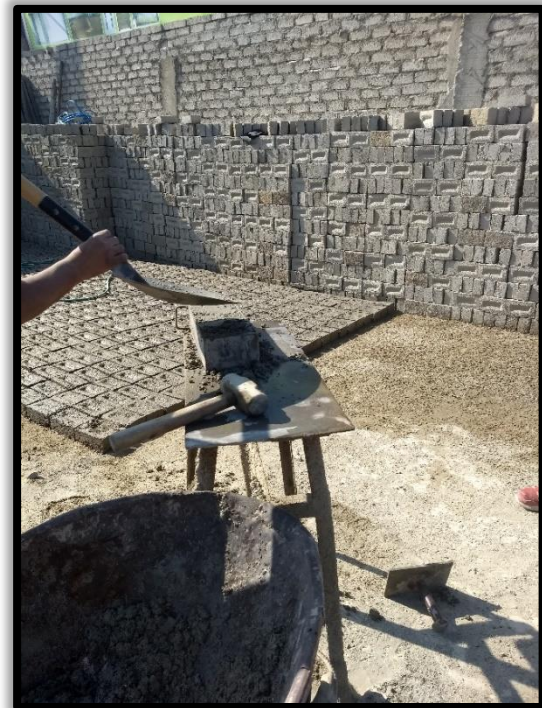


**4. Para dosificación de Material de eliminación, cal, cemento, arena y agua.**





**5. Dosificación con 50 gr de Cascara de Huevo. Pasos**  
**Agregamos la Cascara de Huevo y batimos**



6. Se agrega 3 lt de agua y se lleva al molde, se apisona con la palana para que se exparsa por todo el molde



7. Se martilla con la tapa para el molde cóncavo y se coloca en el suelo.



## ENSAYOS EN EL LABORATORIO



8. Granulometría.



9. Temperatura para el ensayo de absorción 21.5 °c.





10. Ensayo de Alabeo al ladrillo para verificar su concavidad o convexidad



11. El ladrillo de concreto está sometido al curado



**12.** El peso del ladrillo de concreto en absorción.



**13.** El ladrillo de concreto (M-1) sometido en la máquina uniaxial.



14. Apilado de los ladrillos con mortero.



15. Resistencia a la compresión del ladrillo experimental en pila.