

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Civil

EFFECTOS DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE
ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18
HUECOS, TRUJILLO 2020

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Felton Arcecio Guillen Lopez

Anibal Higueta Vigo Leyva

Asesor:

M.Sc. Ing. Wiston Henry Azañedo Medina

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Julio Vigo Mendoza y Felicitación Clemencia Leyva Mancha y mi hija Emily Samara por su apoyo incondicional y por mostrarme que con esfuerzo y perseverancia todo se puede lograr.

Anibal Higuera Vigo Leyva.

Esta presente tesis está dedicado a: A Dios por iluminar Mi camino, mis padres Ángel Arcecio Guillen Miranda y Darling López Baylon por su apoyo y amor incondicional, a mi hijo Jhamir por ser mi motivación día a día, a mis hermanas Jhasmin y Fiana por su cariño y comprensión, a mi familia que estuvieron cuando más los necesité, a mi pareja Thalia Estela, que estuvo en mi proceso universitario en las buenas y malas; y a todos aquellos que me brindaron su conocimiento para mi formación académica.

Felton Arcecio Guillén López.

AGRADECIMIENTO

Ante todo, agradecemos a Dios por haberme permitido vivir este día, habernos guiado a lo largo de nuestras vidas y culminar con éxito los estudios universitarios, por ser el apoyo, luz y camino. Por habernos dado la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos de dificultad.

A nuestros padres, por su apoyo durante todo nuestro proceso académico.

A nuestro Asesor, Mg. Ing. Wiston Henry Azañedo Medina, por su colaboración y respaldo para realizar nuestro trabajo de investigación de manera correcta.

Al Ing, Javier de la Cruz Vásquez, por brindarnos la facilidad y accesibilidad a su laboratorio de mecánica de suelos para realizar los ensayos y pruebas correspondientes a nuestro trabajo de investigación.

A mis profesores e ingenieros por brindarme los conocimientos adecuados. También a mis amigos y compañeros de la universidad que conocí durante estos 5 años de formación profesional, por su apoyo moral e incondicional.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	26
CAPÍTULO III. RESULTADOS	46
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	69
REFERENCIAS.....	75
ANEXOS.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Clase de Unidad de Albañilería para fines estructurales.....	17
Tabla 2 – Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales	18
Tabla 3 – Granulometría de la arena gruesa.....	22
Tabla 4 – Tipos de mortero	23
Tabla 5 – Métodos para determinar $f'm$ y $v'm$	24
Tabla 6 – Cantidad de ladrillos utilizados para cada ensayo	27
Tabla 7: Granulometría de la arena gruesa.	36
Tabla 8: Factores de corrección esbeltez	45
Tabla 9 – <i>Ensayo de dimensionamiento: largo de la unidad.</i>	46
Tabla 10 - Ensayo de dimensionamiento: ancho de la unidad	47
Tabla 11 - Ensayo de dimensionamiento: alto de la unidad.....	47
Tabla 12 – Ensayo de variación dimensional.....	48
Tabla 13 – Alabeo Cóncavo	49
Tabla 14 – Absorción.....	50
Tabla 15 – Succión de unidad de albañilería	53
Tabla 16 – Peso de los ladrillos king Kong 18 huecos	54
Tabla 17 - Ensayo de resistencia a la compresión por unidad del ladrillo king Kong 18 huecos.	55
Tabla 18 – Clasificación de unidad de albañilería para fines estructurales	57
Tabla 19 - Análisis granulométrico del agregado fino.....	58
Tabla 20 - Contenido de humedad del agregado fino	59
Tabla 21 - Peso específico y absorción del agregado fino	59
Tabla 22 - Resultados del peso específico y absorción del agregado fino.....	59
Tabla 23 - Peso unitario seco suelto agregado grueso	60
Tabla 24 - Peso unitario seco suelto agregado grueso	60
Tabla 25 - Dosificación de mortero en peso seco	61
Tabla 26 – Dosificación de mortero en peso húmedo.....	61
Tabla 27 – Dosificación de mortero por bolsa	61
Tabla 28 – Ensayo de compresión probetas de mortero	62
Tabla 29 – Ensayo de compresión de las primas (pilas) de 2 hiladas	62
Tabla 30 -Ensayo de compresión de las primas (pilas) de 3 hiladas.....	63
Tabla 31 – Ensayo de compresión de las primas (pilas) de 4 hiladas	64
Tabla 32 - Factor de corrección esbeltez de 2 hiladas según norma la técnica E.070 albañilería.	65
Tabla 33 - Factor de corrección esbeltez de 3 hiladas según la norma la técnica E.070 albañilería.	66
Tabla 34 - Factor de corrección esbeltez de 4 hiladas según la norma técnica E.070 albañilería.	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Proceso y desarrollo de Tesis.</i>	28
Figura 2: <i>Fotografía de las unidades de albañilería industrial de la ladrillera Lark.</i>	30
Figura 3: <i>Cuña usada para medir la concavidad y convexidad en alabeo</i>	31
Figura 4: <i>Ensayo de dimensionamiento del alto de la unidad. Resultados del ensayo de dimensionamiento se muestra las medidas de las 3 dimensiones de los ladrillos.</i>	48
Figura 5: <i>Resultados de la variación dimensional. La figura muestra los resultados de la variación dimensional promedio de los ladrillos King Kong se compararon altura, ancho y largo.</i>	49
Figura 6: <i>Resultados del ensayo de alabeo, en la figura nos muestra que las muestras de los ladrillos King Kong tienden a ser todos convexos.</i>	50
Figura 7: <i>Resultados de la absorción de los ladrillos. La figura muestra la comparación de la absorción que tienen los ladrillos obtenidos en el presente estudio esto para cada ladrillo trabajado del mismo modo, muestra el porcentaje de agua que han absorbido los ladrillos.</i>	52
Figura 8: <i>Resultados de succión. La figura muestra la succión de los ladrillos King Kong durante el tiempo de 1 minuto.</i>	53
Figura 9: <i>Resultados del ensayo de peso por unidad, en la figura nos muestra que los ladrillos King Kong tienden a tener estándar apropiado en su peso.</i>	55
Figura 10: <i>Resultados de la resistencia a la compresión por unidad. La figura muestra los resultados de la resistencia a la compresión de las muestras para ladrillos King Kong 18 huecos.</i>	56
Figura 11: <i>Curva granulométrica del agregado fino.</i>	58
Figura 12: <i>Ensayo de resistencia a compresión de prismas de albañilería de 2 hiladas.</i> .	63
Figura 13: <i>Ensayo de resistencia a compresión de prismas de albañilería de 3 hiladas.</i> .	64
Figura 14: <i>Ensayo de resistencia a compresión de prismas de albañilería de 4 hiladas.</i> .	65
Figura 15: <i>Factor de corrección esbeltez de 2 hiladas</i>	66
Figura 16: <i>Factor de corrección esbeltez de 3 hiladas.</i>	67
Figura 17: <i>Factor de corrección esbeltez de 4 hiladas.</i>	68
Figura 18: <i>comparación de muestra.</i>	69
Figura 19: <i>comparación de muestra.</i>	70
Figura 20: <i>comparación de muestra.</i>	70
Figura 21: <i>comparación de muestra.</i>	71
Figura 22: <i>comparación de muestra.</i>	71
Figura 23: <i>comparación de muestra.</i>	72
Figura 24: <i>comparación de muestra.</i>	73

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 – Absorción de la unidad.	32
Ecuación 2– Succión de la unidad	33
Ecuación 3- Variación Dimensional.....	34
Ecuación 4 – Resistencia a compresión por unidad.	35
Ecuación 5 – Módulo de finura del agregado fino.	37
Ecuación 6 – Coeficiente de uniformidad del agregado fino.	37
Ecuación 7 – Contenido de Humedad natural del agregado.....	38
Ecuación 8 – Peso específico de masa.....	39
Ecuación 9 - Peso específico de masa saturada con superficie seca	39
Ecuación 10 - Peso específico aparente.....	40
Ecuación 11 – Absorción.....	40
Ecuación 12- Factor de Calibración del recipiente.....	41
Ecuación 13 – Peso unitario suelto seco del agregado	41
Ecuación 14 – Resistencia a compresión del mortero	42
Ecuación 15– Resistencia característica a compresión del mortero.	42
Ecuación 16- Resistencia a compresión de pilas de albañilería	44
Ecuación 17 – Resistencia característica a compresión de pilas de albañilería.....	44

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de determinar la influencia de la esbeltez de los prismas de albañilería en la resistencia a la compresión de ladrillo Lark King Kong de 18 huecos en la ciudad de Trujillo - 2020, teniendo como objetivo, determinar la influencia de la esbeltez de los prismas de albañilería en la resistencia a la compresión de ladrillo Lark King Kong de 18 huecos en la ciudad de Trujillo 2020, utilizando un diseño de investigación de tipo experimental, concluyendo que, la esbeltez de los prismas de albañilería afecta en la resistencia a la compresión de ladrillo King Kong 18 huecos, esto dependiendo de la cantidad de ladrillos que conforman los primas de albañilería, tal y como se observan en los resultados obtenidos, los primas de albañilería conformados por dos hiladas tienen mayor resistencia a la compresión con un promedio de 126.31 kg/cm², y una esbeltez promedio de 1.61, mientras que para primas de cuatro hiladas, la resistencia disminuye considerablemente a 94.61 kg/cm² en promedio y una esbeltez promedio de 3.26. También se utilizó cemento Pacasmayo Tipo I, para la elaboración de morteros, con una resistencia $f'c=140$ kg/cm² y una relación agua cemento por resistencia de 0.68, obteniendo una dosificación según el método del 211 del ACI, en peso por bolsa de 172.1 kg de agregado fino y 31.2 litros de agua por bolsa de cemento.

Palabras clave: esbeltez, prismas de albañilería, resistencia a la compresión

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En nuestro país, uno de los métodos constructivos más usados en la elaboración de edificaciones es la albañilería, el cual es un sistema que incorpora unidades de albañilería y morteros. Su buen desempeño sísmico depende, en general, de la calidad de materiales que lo conforman, por lo tanto, es importante conocer sus propiedades físicas y mecánicas en cada zona de nuestro país, ya que cada región, en la mayoría de los casos, fabrica y utiliza sus propias unidades de albañilería sin un estudio previo que permita conocer su comportamiento frente a los requerimientos estáticos y dinámicos que desarrollan en la estructura. (Gamboa, 2017).

Las construcciones de albañilería, en su mayoría, son viviendas unifamiliares de 1 o 2 pisos o también edificios de máximo 5 pisos. Sin embargo, a pesar de su amplio uso, las construcciones en albañilería presentan una gran cantidad de problemas relacionados con su fabricación, comportamiento y tecnología, a partir de la variedad de materiales, procesos constructivos y el empleo de mano de obra, mayormente no calificada, en la elaboración de las edificaciones. (Maldonado, 2013).

En La Libertad existen aproximadamente 27 ladrilleras artesanales ubicadas en los distritos de Huanchaco, La esperanza, Laredo, Trujillo, El Porvenir, Víctor Larco Herrera Moche y Florencia, donde dentro de Trujillo se encuentran alrededor de 11 ladrilleras artesanales, (Programa Regional de Aire Limpio; Ministerio de Producción, 2010), en donde muchos de estos fabricantes desconocen las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos estipulados en la Norma Técnica de Edificaciones E-070 de Albañilería.

La unidad de albañilería es el componente básico para la construcción de la albañilería, se fabrica a partir de materias primas diversas, tales como, arcilla, concreto y la mezcla de sílice y cal, el cual se forma mediante el moldeo y compactación; produciéndose, ya sea en fábricas industriales, con un estricto control de calidad o en hornos artesanales, con bajo o ningún control de calidad; por lo que las formas, tipos, dimensiones y pesos son variables. Del mismo modo, pueden ser sólidas (cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento es de una área igual o mayor que el 70% del área bruta en el mismo plano ya mencionado), huecas (sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de la base tiene un área equivalente menor que el 70% del área bruta en la misma superficie), alveolares (con celdas o alveolos de tamaño significativo como para alojar el refuerzo vertical.) o tubulares (con huecos paralelos a la superficie de asiento, utilizados para aliviar el peso de los muros como una fuente de resistencia). También, las unidades de albañilería se pueden denominar como ladrillos (cuyas dimensiones y pesos hacen que sea manipulada con una sola mano) o bloques (unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para ser manipulado). (Bartolomé, 1994 citado en Lulichac 2015).

Los prismas de albañilería están conformados por dos o más unidades de albañilería (ladrillos) completas, apisonadas una sobre otra mediante mortero, las cuales son ensayados a compresión axial pasados 28 días desde su elaboración, cuyos resultados se utilizan con la finalidad de mejorar y controlar la calidad de la albañilería en la construcción de edificaciones. Sin embargo, la resistencia a la compresión axial de los prismas (f'_m) depende de la esbeltez, la cual se expresa como la relación entre la altura y el espesor del prisma. De acuerdo con a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería (ININVI 1982 y SENCICO 2004), se dispone un valor nominal de

esbeltez igual a cinco, estableciendo valores de corrección para resultados de esbeltez menores a cinco, pero no poseen un respaldo experimental. (Gerencia de Investigación y Normalización SENCICO, 2005).

Según el anexo B de la Norma Chilena 1928: Confección y Ensayo de Prismas de Albañilería, señala que, el espesor del prisma debe ser igual al espesor de los muros y vigas de la estructura, además, la longitud del prisma debe ser mayor o igual a la longitud de la unidad de albañilería y la altura del prisma debe incluir mínimo tres hiladas, cuyo coeficiente entre la altura y el espesor debe ser mayor o igual a 3. Así mismo, establece un coeficiente de corrección f'_m por esbeltez igual a 1 ($C_{ce}=1$) para esbelteces iguales o mayores que tres. (NCh. 2123.of97, 2009).

Por otro lado, las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR – 1998) ensaya 3 pilas de albañilería para hallar el valor de f'_m utilizando una relación altura – espesor mayor que 1.5 y menor que 5 para prismas con un mínimo de 300 mm de altura, cuyo coeficiente de corrección están normalizados a una esbeltez igual a 2 y no permite prismas con esbelteces inferiores a 1.5.

Las Normas Técnicas Mexicanas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería (UNAM – 2003), establece para el ensayo un mínimo de 9 pilas para obtener el valor de f'_m . Además, las pilas deben estar conformadas por lo menos tres unidades de albañilería, cuya relación altura – espesor está comprendida entre 2 y 5. También los coeficientes de corrección por esbeltez están normalizados a una esbeltez de 4, por lo que se procede a normalizarlos hacia una esbeltez de 5.

La falla más común en los ensayos de compresión axial (f'_m), es la formación de grietas verticales, producidas por las deformaciones transversales. Generalmente, el daño se concentra en las unidades del centro, ya que es allí, donde el efecto del confinamiento inducido por las celdas de carga, es menos significativo. No obstante,

se pueden presentar otros tipos de fallos debido a las posibles combinaciones que se generan al variar la calidad y las propiedades de las unidades de albañilería y el mortero, por ejemplo, el fallo por aplastamiento en unidades de baja resistencia. Por lo tanto, la resistencia a la compresión de la mampostería depende tanto de las propiedades mecánicas de los materiales constitutivos como de la forma como estos se combinan para formar la mampostería. (Chinchilla, 2010 citado en Lazo, 2018).

1.1.1. Antecedentes de investigación.

Muñoz (2014), en su tesis, *“Determinación del comportamiento a compresión axial y el factor de corrección por esbeltez en prismas de albañilería con ladrillos artesanales de arcilla en la ciudad de Jaén – Cajamarca”*, realizó un estudio para determinar la resistencia a la compresión axial (f'_m) y el factor de corrección por esbeltez (C_{ce}) en prismas de albañilería, utilizando ladrillos artesanales de arcilla fabricados en el Sector Fila Alta tercera Etapa en la ciudad de Jaén, donde elaboró 180 prismas de albañilería en diferentes espesores y juntas de 1 cm, 1,5 cm y 2 cm y variación de esbeltez en 2, 3, 4 hiladas cuyo ensayo de resistencia a la compresión se realizó a 28 días de finalizada su elaboración, obteniendo un promedio de la resistencia a la compresión de 37,7 kg/cm² para la Ladrillera A, 58,70 kg/cm² para la Ladrillera B, 55,53 kg/cm² para la Ladrillera C y 56,25 kg/cm² para la Ladrillera D, donde la Ladrillera A no cumple con la resistencia mínima de 55 kg/cm² especificados en la NTE E-0.70, además concluye que la resistencia de los prismas de albañilería con ladrillos artesanales de arcilla (f'_m) influyen por el espesor de las juntas y esbeltez, es decir, a mayor esbeltez, menor f'_m y mayor espesor de junta, menor f'_m , además, comparando la resistencia de los prismas de albañilería con ladrillos artesanales de arcilla (f'_m) con la norma E 0,70, se puede apreciar que ninguna cumple el requisito mínimo de 35 kg/cm², que existe una diferencia mínima de 22,21 %, esto se debe a

que existe una dispersión alta en los resultados a la resistencia de compresión como unidad de ladrillo (f'_b).

Bonilla (2006), en su tesis, *“Factores de corrección de la resistencia en compresión de prismas de albañilería por efectos de esbeltez”*, realizó un estudio para determinar los coeficientes de corrección de la resistencia en compresión de prismas de albañilería por efectos de esbeltez, en la cual señala que la falla ideal de las pilas de albañilería es producida por tracción lateral y está dada por una grieta que atraviesa a todas las unidades y al mortero, mientras que las fallas por trituración son indeseables debido a su fragilidad y por lo general se producen cuando se utilizan unidades huecas, finalmente, concluye que los coeficientes de corrección de f'_m por esbeltez (Cce) obtenidos usando el método de elementos finitos no reflejan el verdadero comportamiento de los prismas, debido a que fueron modelados con las características de un sólo material, cuando en la realidad están compuestas por 2 tipos de materiales: el mortero y la unidad de albañilería. Al realizar una comparación de los coeficientes de corrección de f'_m por esbeltez (Cce) obtenidos experimentalmente con los coeficientes dados por las normas extranjeras y nacionales mencionadas, el autor indica que para esbelteces mayores que 3 y menores que 5, los coeficientes de corrección de f'_m por esbeltez (Cce) son numéricamente muy parecidos, obteniendo una diferencia porcentual máxima igual a 2%.

Gamboa (2017), en su tesis, *“Determinación de la resistencia a compresión axial y resistencia al corte puro de la albañilería de ladrillos King Kong de concretos fabricados artesanalmente en la ciudad de Cajabamba”*, tiene como objetivo determinar la resistencia a compresión axial y la resistencia a corte de la albañilería de ladrillos King Kong de concretos fabricados artesanalmente en la ciudad de Cajabamba, así como sus propiedades físicas y mecánicas y clasificarlo con fines

estructurales. Para ello se construyeron 20 pilas (10 PLCR y 10 PLCC de 22x12x55.2 cm) y 12 muretes (6 MLCR y 6 MLCC de 665x665 mm), para los ensayos a compresión axial en pilas y compresión diagonal en muretes. También se realizaron los ensayos: variación dimensional, alabeo, compresión simple, absorción y succión, para los cual se seleccionó 60 unidades (30 LCR y 30 LCC). Determinándose la resistencia característica a compresión de los ladrillos (f'_b) (LCR: 81.88 Kg/cm² LCC: 71.12 Kg/cm²), resistencia característica a compresión axial (f'_m) (PLCR: 38.83 Kg/cm² y PLCC: 37.08 Kg/cm²), resistencia al corte (v'_m) (MLCR: 6.43 Kg/cm² y MLCC: 5.81 Kg/cm²), módulo de elasticidad (Em) (PLCR: 26400.96 Kg/cm² y PLCC: 25291.36 Kg/cm²) y módulo de corte (Gm) (MLCR: 7538.19 Kg/cm² y MLCC: 6789.78 Kg/cm²). Los resultados nos permitieron clasificar a las unidades como Ladrillos II, según la NTP E070, y concluir que la resistencia a compresión axial y resistencia a corte de la albañilería, calculada mediante los ensayos, es mayor que la resistencia teórica, para los ladrillos King Kong Artesanal de arcilla (f'_m : 35 Kg/cm² y v'_m : 5.1 Kg/cm²), por lo que su uso está restringido para ser usados en muros portantes en edificaciones hasta 2 pisos en la zona sísmica 2 y 3.

1.1.2. Definiciones Conceptuales.

Definiciones según la Norma de Edificaciones E-070 Albañilería.

1.1.2.1. Albañilería o Mampostería.

Material estructural compuesto por unidades de albañilería asentada con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

1.1.2.2. Albañilería Armada.

Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de

tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. A los muros de Albañilería Armada también se les denomina Muros Armados.

1.1.2.3. Albañilería Confinada.

Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

1.1.2.4. Albañilería No Reforzada.

Albañilería sin refuerzo (Albañilería Simple) o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de esta Norma

1.1.2.5. Albañilería Reforzada o Albañilería Estructural.

Albañilería armada o confinada, cuyo refuerzo cumple con las exigencias de esta Norma.

1.1.2.6. Unidad de Albañilería.

Las unidades de albañilería a las que se refiere esta norma son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima.

1.1.2.6.1. Ladrillo.

Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo.

1.1.2.6.2. Clasificación según su porcentaje de huecos.

– **Unidad de Albañilería Alveolar.**

Unidad de Albañilería Sólida o Hueca con alvéolos o celdas de tamaño suficiente como para alojar el refuerzo vertical. Estas unidades son empleadas en la construcción de los muros armados.

– **Unidad de Albañilería Apilable.**

Es la unidad de Albañilería alveolar que se asienta sin mortero.

– **Unidad de Albañilería Hueca.**

Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente menor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

– **Unidad de Albañilería Sólida o Maciza.**

Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

– **Unidad de Albañilería Tubular o Pandereta.**

Unidad de albañilería con huecos paralelos a la superficie de asiento.

1.1.2.6.3. Clasificación para fines estructurales.

Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería tendrán las siguientes características indicadas en la **Tabla 1**.

Tabla 1 – Clase de Unidad de Albañilería para fines estructurales

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
	Ladrillo I	± 8	± 6		
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes

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

Fuente: NTE E-0.70, 2006.

Elaboración: Propia.

1.1.2.6.4. Limitaciones en su aplicación.

El uso o aplicación de las unidades de albañilería estará condicionado a lo indicado en la **Tabla 2**. Las zonas sísmicas son las indicadas en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

Tabla 2 – Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales

TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
*			
Sólido Industria	Sí	Sí	Sí
	Sí	Sí	
	Celdas totalmente rellenas con grout	Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí
Alveolar			Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

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

Fuente: NTE E-0.70, 2006.

Elaboración: Propia.

1.1.2.6.5. Pruebas.

1.1.2.6.5.1. Muestreo.

El muestreo será efectuado a pie de obra. Por cada lote compuesto por hasta 50 millares de unidades se seleccionará al azar una muestra de 10 unidades, sobre las que se efectuarán las pruebas de variación de dimensiones y de alabeo. Cinco de estas unidades se ensayarán a compresión y las otras cinco a absorción.

1.1.2.6.5.2. Resistencia a compresión.

Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 339.604.

La resistencia característica a compresión axial de la unidad de albañilería (f'_b) se obtendrá restando una desviación estándar al valor promedio de la muestra

1.1.2.6.5.3. Variación dimensional.

Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604

1.1.2.6.5.4. Alabeo.

Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613.

1.1.2.6.5.5. Absorción.

Los ensayos de absorción se harán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.1613.

1.1.2.6.6. Aceptación de unidades de Albañilería.

Si la muestra presentase más de 20 % de dispersión en los resultados (coeficiente de variación), para unidades producidas industrialmente, o 40 % para unidades

producidas artesanalmente, se ensayará otra muestra y de persistir esa dispersión de resultados, se rechazará el lote.

La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22 %.

La unidad de albañilería no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea.

La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico.

La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.

La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.

1.1.2.7. Mortero

El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las Normas NTP 399.607 y 399.610.

1.1.2.7.1. Componentes del mortero.

1.1.2.7.1.1. Cemento.

Se emplea fundamentalmente el Cemento Portland tipo I y ocasionalmente el Cemento Portland tipo II. Cuando se use Cemento Puzolánico IP, se sugiere preparar una mezcla de mejor calidad, disminuyendo la mitad del volumen de arena, para conseguir una resistencia igual que con el cemento tipo I. El cemento tiene un peso volumétrico de 1500 kg/m^3 , y su venta es en bolsas de 1 pie cúbico con un peso de 42.5 kg.

1.1.2.7.1.2. Cal hidratada normalizada.

La cal empleada en el mortero debe de estar hidratada y normalizada; la causa por la que la cal debe estar normalizada se debe a que puede tener partículas muy finas, los cuales son residuos inertes que no funcionan como aglomerante. El peso volumétrico de la cal es de 640 kg/m^3 .

La cal a diferencia del cemento permite que el mortero endurezca muy lentamente al reaccionar con el anhídrido carbónico del ambiente, en un proceso llamado Carbonatación, la cual es muy beneficiosa para el mortero por 2 razones: La primera es porque las fisuras tienden a sellarse a través del tiempo, pues se forman cristales de carbonato de calcio, los que

proporcionan cierta resistencia adicional sobre la dada por el cemento y la segunda es que al endurecer lentamente beneficia la retentividad de la mezcla.

1.1.2.7.1.3. Agregado fino.

El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales, con las características indicadas en la Tabla 3.

Tabla 3 – Granulometría de la arena gruesa.

Malla ASTM	% que pasa
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100
N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0,15 mm)	2 a 15
N° 200 (0,075 mm)	Menos de 2

Fuente: NTE E-0.70, 2006.

Elaboración: Propia.

Además, debe cumplir con las siguientes características:

“No deberá quedar retenido más del 50 % de arena entre dos mallas consecutivas”.

“El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5”.

“El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1 % en peso”

“No deberá emplearse arena de mar”

1.1.2.7.1.4. Agua.

La Norma Técnica de Edificación E.070 (2006) menciona que “el agua será potable y libre de sustancias deletéreas, ácidos, álcalis y materia orgánica”

1.1.2.7.2. Clasificación de los morteros para fines estructurales.

La Norma Técnica de Edificación E.070 (2006) clasifica al mortero para fines estructurales en “tipo P, empleado en la construcción de los muros portantes; y NP, utilizado en los muros no portantes (ver la **Tabla 4**)”

1.1.2.7.3. Proporciones de los componentes del mortero.

“Los componentes del mortero tendrán las proporciones volumétricas (en estado suelto) indicadas en la **Tabla 4**.”

Tabla 4 – Tipos de mortero

TIPO	COMPONENTES			USOS
	CEMENTO	CAL	ARENA	
P1	1	0 a ¼	3 a 3 ½	Muros Portantes
P2	1	0 a ½	4 a 5	Muros Portantes
NO	1	-	Hasta 6	Muros no Portantes

Fuente: NTE E-0.70, 2006.

Elaboración: Propia.

1.1.2.8. Resistencia a compresión axial de pilas de albañilería.

La Norma Técnica de Edificación E.070 (2006) establece dos métodos para determinar la resistencia a compresión axial de la albañilería, el cual se indica en la **Tabla 5**.

Tabla 5 – Métodos para determinar f'_m y v'_m

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	EDIFICIOS DE 1 A 2 PISOS			EDIFICIOS DE 3 A 5 PISOS			EDIFICIOS DE MÁS DE 5 PISOS		
	Zona Sísmica			Zona Sísmica			Zona Sísmica		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
	f'_m	A	A	A	B	B	A	B	B
v'_m	A	A	A	B	A	A	B	B	A

Fuente: NTE E-0.70, 2006.

Elaboración: Propia.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de la esbeltez de los prismas de albañilería en la resistencia a la compresión de ladrillo King Kong de 18 huecos en la ciudad de Trujillo 2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la esbeltez de los prismas de albañilería en la resistencia a la compresión de ladrillo King Kong de 18 huecos en la ciudad de Trujillo 2020.

1.3.2. Objetivos específicos

Realizar la dosificación del mortero a usar, como unión de los bloques de albañilería.

Determinar las propiedades físicas de las unidades de albañilería, tales como absorción, variación dimensional, alabeo entre otros.

Clasificar a las unidades según lo estipulado en la norma técnica E 0.70.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La esbeltez de los primos de albañilería conformada por ladrillos King Kong 18 Huecos afecta la resistencia a la compresión de la albañilería, debido a que a mayor altura que tenga el prisma la albañilería sufre efectos como la pérdida de ductilidad, consecuentemente la rigidez de la misma, además se presenta pandeo y corte o cizallamiento en el prisma de albañilería, trabajando con un $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.

1.4.2. Hipótesis específicas

La esbeltez de los prismas de albañilería conformada por ladrillos King Kong 18 Huecos afecta la resistencia a la compresión de los prismas colocados a 2 hiladas, trabajando con un mortero de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.

La esbeltez de los prismas de albañilería conformada por ladrillos King Kong 18 Huecos afecta la resistencia a la compresión de los prismas colocados a 3 hiladas, trabajando con un mortero de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.

La esbeltez de los prismas de albañilería conformada por ladrillos King Kong 18 Huecos afecta la resistencia a la compresión de los prismas colocados a 4 hiladas, trabajando con un mortero de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Diseño de investigación

La presente investigación es de tipo experimental, porque el investigador manipula la variable independiente con la finalidad de determinar si esta influye sobre la variable dependiente, haciendo uso de diferentes muestras variando la cantidad de ladrillos Lark King Kong de 18 huecos que conforman los prismas de albañilería (2, 3, 4 hiladas).



Fuente: Elaboración propia.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

2.2.1. Población.

La población en estudio está conformada por todos los prismas de albañilería que conforman un lote de hasta 50 millares de ladrillos que serán utilizados para el ensayo de compresión axial. Dichos prismas estarán conformados por ladrillos King Kong 18 huecos, agrupados de 2, 3 y 4 hiladas.

2.2.2. Muestra.

La presente investigación hará uso de la técnica de muestreo no probabilístico, por juicio, cada ladrillo Lark King Kong 18 huecos del grupo, no tiene la misma probabilidad de pertenecer a la muestra, no podemos estar seguros que la muestra sea representativa, Para la cual utilizaremos la Norma E.070 (Reglamento Nacional De Edificaciones), con un total de 288 ladrillos Lark King Kong 18 huecos para el estudio. (Tabla 6).

Tabla 6 – Cantidad de ladrillos utilizados para cada ensayo

Tipo	Muestra Total	Propiedades	Ensayos	Requerido	
				N.T.P. 399.613	Utilizado
LADRILLO LARK KING KONG 18 HUECOS	114	Físicas	Dimensionamiento	5	15
			Alabeo	10	15
			Absorción	10	15
			Succión	5	15
			Peso por unidad	5	15
			variación por unidad	.	15
	174	Mecánicas	Resistencia a la compresión por unidad	5	15
			Ensayos de compresión de las Prismas 2 de hiladas	-	30
			Ensayos de compresión de las Prismas 3 de hiladas	-	45
			Ensayos de compresión de las Prismas 4 de hiladas	-	60
			Sub Total		240
		Desperdicio (20%)		48	
		Total		288	

Elaboración: Propia.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Técnica de recolección de datos.

La técnica usada para la recolección de datos es la observación, debido a que estaremos alerta y vigilantes ante cualquier tipo de cambio, hecho o detalles que ocurra con las unidades de estudio durante los ensayos correspondientes.

2.3.2. Instrumento de recolección de datos

Como instrumento de recolección de datos se utilizó la guía de observación, recurso que permite al investigador ordenar los datos obtenidos a partir de la observación y que posteriormente pueda valerse de dichos datos para acercarse

a los fenómenos y extraer de ellos información necesaria para cumplir con los objetivos de la investigación. (Anexo 1).

2.3.3. Técnica e instrumento de análisis de datos

El instrumento de análisis de datos serán gráficos estadísticos elaborados en el software SPSS, Microsoft Excel, ya que es una herramienta confiable y fácil de usar (Anexo 2).

2.4. Procedimiento

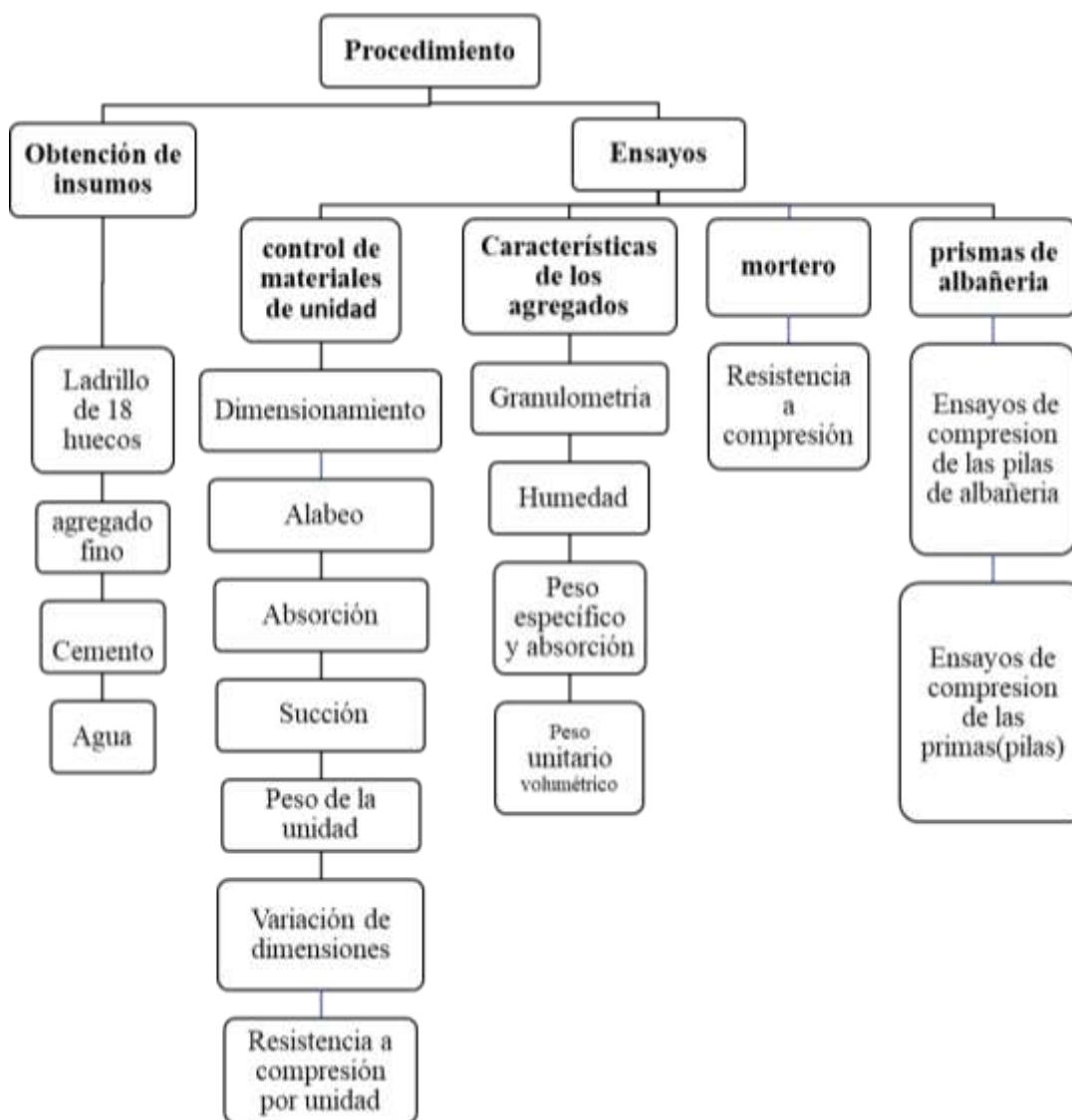


Figura 1: Proceso y desarrollo de Tesis.

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

2.4.1. Obtención del insumo

2.4.1.1. Ladrillo de 18 huecos

Se utilizó el ladrillo de arcilla industrial King Kong 18 huecos de la ladrillera Lark S.A., debido a que es el ladrillo con mayor comercialización en la ciudad de Trujillo (Anexo 3), con dimensiones nominales de 9 cm x 12.5 cm x 23 cm y perforaciones circulares perpendiculares a la cara de asiento que proporcionan 30% de vacíos (**Figura 2**).

Las unidades enteras que sean representativas del lote al cual pertenecen. Se debe considerar especímenes representativos del rango completo de colores, texturas y tamaños, libres de impurezas, limos u otros materiales no asociados con el proceso de fabricación. Se marca cada espécimen de manera que pueda ser identificado en cualquier momento. Las marcas no cubrirán más del cinco por ciento del área superficial de la cara del espécimen y se transportó al Laboratorio **KINSA Geolabs SAC**.

Para determinar las propiedades de las unidades de albañilería, se realizó los siguientes ensayos normados por la norma INDECOPI: NTP 399.613 Método de Muestreo y Ensayo de Ladrillos de Arcilla Usados en Albañilería.



Figura 2: Fotografía de las unidades de albañilería industrial de la ladrillera Lark.

Fuente propia.

2.4.1.2. Agregado fino.

La obtención de agregados se realizó de la cantera el Milagro porque es una de las principales canteras que distribuye a la ciudad de Trujillo, luego el transporte del agregado se realizó mediante un vehículo particular (camión) destinado para transportar material en pocas magnitudes finalmente los agregados fueron almacenados colocados en sacos en el laboratorio de **KINSA Geolabs SAC**.

2.4.1.3. Cemento

El cemento se utilizó cemento Mochica tipo 1 con las especificaciones técnicas requeridas (Anexo 4).

2.4.1.4. Agua

Se utilizó agua potable de acuerdo a los requerimientos de la NTP 339.088.

2.4.2. Ensayos control de materiales de albañilería

2.4.2.1. Dimensionamiento

El ensayo se realizó siguiendo la norma técnica peruana 399.613.

- Se medirán las unidades individualmente con un vernier calibrado con cabezales paralelos.

- Medir 15 unidades enteros y secas (Estas unidades serán representativas de cada lote).
- Realizar 4 medidas en ancho, largo y alto del ladrillo; reportar el promedio de las medidas de cada espécimen ensayado con aproximación a 1mm

2.4.2.2. Alabeo

El ensayo se realizó siguiendo la Norma Técnica Peruana 399.613

- Se utilizará una cuña de medición graduada de acero con divisiones desde un extremo de 1 mm.

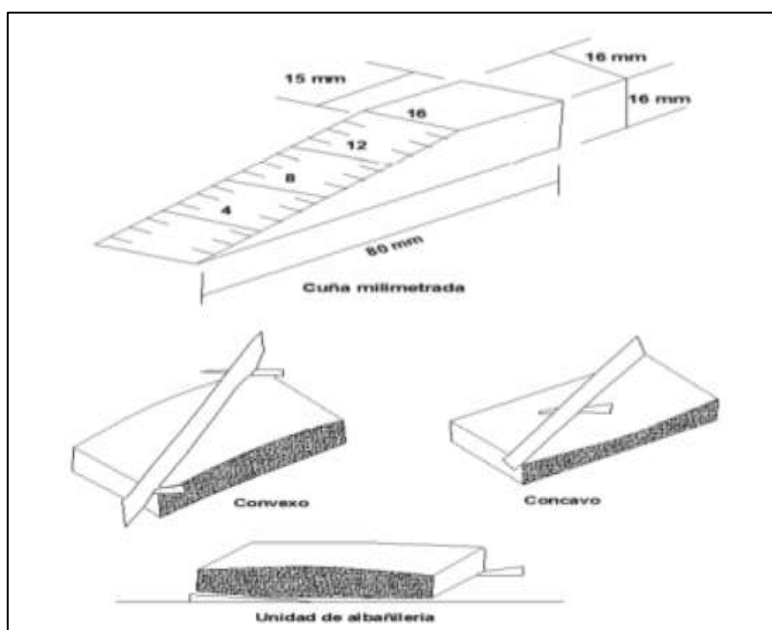


Figura 3: *Cuña usada para medir la concavidad y convexidad en alabeo*
Fuente: Norma E.070

- Se usa como especímenes las 10 unidades seleccionadas para el ensayo, con una brocha se elimina polvo adherido a la superficie.
- Para medir la concavidad, el borde recto de la regla se coloca sobre una diagonal de uno de los lados mayores del ladrillo. Se introduce la cuña

en el punto correspondiente a la flecha máxima. Luego, se realiza la lectura con la precisión de un milímetro y se registra el valor obtenido.

- Para medir la convexidad, el borde recto de la regla se coloca sobre una diagonal de uno de los lados mayores del ladrillo. Se introduce en cada vértice una cuña y se busca el punto de apoyo de la regla sobre la diagonal, en donde ambas cuñas deben registrar la misma medida.

2.4.2.3. Absorción

El ensayo se realizó siguiendo la norma técnica peruana 399.613.

- Seleccionar 5 ladrillos para colocarlos en un horno de $100^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas, luego se retiran los ladrillos del horno.
- Se les deja enfriar la muestra a temperatura ambiente por un periodo de cuatro horas como mínimo, para registrar el peso seco.
- Se colocan los ladrillos secos en un recipiente con agua, manteniéndose completamente sumergidos durante veinticuatro horas, asegurando que la temperatura del agua esté entre 15°C y 30°C .
- Se retiran los ladrillos del recipiente y se quita el agua superficial con un paño húmedo, para registrar el peso saturado.
- Los ladrillos deben ser pesados dentro de los cinco minutos a partir del momento que se extraen del recipiente.
- La absorción del ladrillo se determina utilizando la *Ecuación 1*.

$$Abs\% = \frac{W_h - W_s}{W_s} \times 100$$

Ecuación 1 – Absorción de la unidad.

Donde:

W_h : Peso húmedo (g).

W_s : Peso seco (g).

2.4.2.4. Succión

El ensayo se realizó siguiendo la norma técnica peruana 399.613.

- Se selecciona 5 especímenes para colocarlos en un horno de $100^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas.
- Se deja enfriar por un tiempo de 4 horas como mínimo, luego se pesa en estado seco y la superficie debe estar fría o temperatura ambiente.
- Se procederá a colocar por el espacio de un $1 \text{min} \pm 1 \text{seg}$, dentro de la bandeja de succión.
- En la bandeja nivelada, se añade agua hasta que quede cubierto a unos diez milímetros de la base de los ladrillos, manteniendo el nivel constante durante todo el ensayo.
- Después se saca el ladrillo y se lo seca superficialmente con ayuda de un paño y se obtiene su peso en gramos y este no debe exceder de los 5 minutos después de retirar el ladrillo del agua.
- Se toma los datos y registra.

$$\text{Succión} = \frac{(W_h - W_s)}{A} \times 200$$

Ecuación 2– Succión de la unidad

Donde:

W_h : Peso húmedo (g).

W_s : Peso seco (g).

A : Área Bruta (cm^2).

2.4.2.5. Peso por Unidad

El ensayo se realizó siguiendo la norma técnica peruana 399.316

- Pesar ladrillos enteros y seca los especímenes en un horno ventilado a 110°C no menos de 24 horas.

- Se enfriarán los especímenes con la ayuda de un ventilador hasta que se diferencien el peso de 0.2% de la pesada anterior.
- Se determinará el peso de los especímenes una vez secos con una balanza de precisión 0.1 gr.

2.4.2.6. Variación dimensional

El ensayo se realizó siguiendo el proyecto de norma E.070 de albañilería

- Seleccionar 10 unidades enteras y secas (Estas unidades serán representativas de cada lote).
- Se medirá el largo, ancho y alto reportar el promedio general de las medidas de cada espécimen ensayado.
- La variación dimensional se determina utilizando la Ecuación 3.

$$\%V = \frac{DN - DP}{DN} \times 100$$

Ecuación 3- *Variación Dimensional*

Donde:

%V: Variación dimensional en %

DN: Dimensión Nominal en cm.

DP: Dimensión Promedio en cm.

2.4.2.7. Resistencia a compresión por unidad.

El ensayo de resistencia a la compresión de la unidad, se desarrolló en base a las especificaciones de la norma NTP 339.613 y la RNE E.070.

- Se ensayó 5 especímenes por lote, por tanto, se ensayó un total de 20 especímenes.

- Este ensayo se realizó con testigos de medias unidades secas, para lo cual, la superficie de asiento se colocó capping de yeso, para nivelar y distribuir uniformemente la carga aplicada.
- La resistencia a compresión es la principal propiedad de las unidades de albañilería. Los valores altos señalan una buena calidad para todos los fines estructurales y de exposición, los valores bajos en cambio señalan unidades que producirán albañilería poco resistente y poco durable.
- Se calculó la resistencia a la compresión de cada espécimen con la ecuación que se indica a continuación (*Ecuación 4*).

$$f_m = \frac{P_{m\acute{a}x}}{A}$$

Ecuación 4 – Resistencia a compresión por unidad.

f_m : Resistencia a compresión (kg/cm²).

$P_{m\acute{a}x}$: Carga máxima (kg/cm²).

A : Área bruta (cm²).

2.4.3. Características del agregado fino

2.4.3.1. Granulometría arena gruesa

Los ensayos de granulometría se realizaron de acuerdo como lo estipula (ASTM C 136).

- Se selecciona la cantidad de muestra a ensayar, para el agregado fino (arena gruesa) será de trescientos gramos mínimo, utilizando el método del cuarteo como lo estipula la NTP, para luego ser dividido en cuatro partes similares, finalmente se escogió 2 partes en forma de una x.

- Se colocó la muestra en la estufa eléctrica por veinticuatro horas a una temperatura de 110 ± 5 °C.
- Después se retira el material de la estufa, se registra el peso seco.
- Se toma datos de la serie de tamices a emplear, se ordena descendiendo desde la abertura más gruesa hacia la más fina, en el fondo la malla ciega y en la parte superior la tapa y los tamices fueron: N° 4, 8, 16, 30, 50, 100, 200. (Tabla 6).

Tabla 7: Granulometría de la arena gruesa.

TAMIZ	ABERTURA (mm)	%QUE PASA	
		MIN	MAX
3/8"	9.50	100	100
N° 4	4.75	100	100
N° 8	2.38	95	100
N° 16	1.19	70	100
N° 30	0.60	40	75
N° 50	0.30	10	35
N° 100	0.15	2	15
N° 200	0.075	-	2

Fuente: Norma Técnica Peruana (NTP) 400.012, 2013

- Se coloca la muestra sobre el tamiz superior, se zarandea por un tiempo de cinco minutos. La arena adquirida fue pasada por un tamiz N° 4. Luego se pesan los tamices y la bandeja para obtener las cantidades retenidas de la muestra, los pesos para el agregado fino (arena gruesa) se deben registrar en una balanza con precisión de 0,1 gramos.
- Finalmente se anotan los pesos retenidos en cada tamiz y se limpian con una brocha, se tabulan y grafican, determinando así el análisis granulométrico por tamizado.
- Para la gráfica de los resultados se debe tener en cuenta que en el eje Y van las aberturas y en el eje X los tamices, esta gráfica es logarítmica.

- Para determinar el módulo de finura y el coeficiente de uniformidad (Cu) del agregado fino se emplea la *Ecuación 5* y *Ecuación 6*.

$$\text{Mod. de Finura} = \frac{(\sum \% \text{ ret. ac. en mallas N}^\circ 4, 8, 16, 30, 50 \text{ y } 100)}{100}$$

Ecuación 5 – Módulo de finura del agregado fino.

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

Ecuación 6 – Coeficiente de uniformidad del agregado fino.

Donde:

C_u : Coeficiente de uniformidad.

D_{60} : Diámetro por debajo del cual queda el sesenta por ciento del agregado en peso.

D_{10} : Diámetro por debajo del cual queda el diez por ciento del agregado en peso.

2.4.3.2. Contenido de humedad del agregado

Este ensayo se realizó de acuerdo a la NTP 339.185

- Se Pesa la tara en la balanza electrónica con capacidad de 600 gramos $\pm 0,1$ gramos y luego verter el agregado en la tara y se pesa nuevamente en la balanza eléctrica con una precisión de 0,1 gramos.
- Se coloca las muestras en la estufa eléctrica a $110 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ por veinticuatro horas, pasado ese periodo de tiempo se saca la muestra del horno para obtener el porcentaje de humedad por cada muestra de material.
- El contenido de humedad natural del agregado fino se determinó utilizando la *Ecuación 7*.

$$\omega \% = \frac{P_h - P_s}{P_s} \times 100$$

Ecuación 7 – Contenido de Humedad natural del agregado.

Donde:

P_h : Peso húmedo (g).

P_s : Peso seco (g).

2.4.3.3. Peso específico y absorción del agregado

Este ensayo se realizó según la NTP 400.022 “Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado.

- Se coloca una muestra de 500 gramos aproximadamente, obtenido del cuarteo y se seca a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la estufa eléctrica. Después de haber secado la muestra, se retira de la estufa eléctrica y se cubre la muestra con agua, dejando reposar por veinticuatro horas.
- Se descarta el exceso de agua de la muestra y se esparce el material en una bandeja la cual estará expuesta a calor (cocina eléctrica), para garantizar un secado uniforme y que la muestra se encuentre en el estado saturado superficialmente seco.
- Para saber si el agregado se encuentra en ese estado se realiza la prueba de humedad superficial, la cual consiste en llenar un molde cónico metálico de $40\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ de diámetro en la parte inferior y $75\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ de altura (medidas establecidas por la norma) y se compacta la muestra en tres capas apisonando suavemente veinticinco veces con una barra compactadora de metal de $340\text{ gramos} \pm 15\text{ gramos}$ de peso con

un extremo de superficie plana circular de $24 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ de diámetro (datos establecidos por la norma).

- Se remueve el exceso de agregado fino y se levanta el cono; si el cono mantiene su forma, todavía no está listo, pero si tiene un asentamiento aproximadamente de un tercio de la altura total es indicativo que el material se encuentra en estado saturado superficialmente seco, por lo tanto, se procede a pesar el frasco volumétrico vacía con capacidad de quinientos centímetros cúbicos, luego se llena con agua y se pesa nuevamente.
- Se introduce el material en el frasco una muestra de quinientos gramos y se vuelve a pesar, se llena con agua hasta alcanzar la marca de quinientos centímetros cúbicos, luego se deja reposar durante una hora para eliminar el aire que pueda existir y se vuelve a llenar con agua hasta los quinientos centímetros cúbicos y se pesa con la muestra introducida.
- Finalmente se remueve el material del frasco y se deja secar en la estufa eléctrica a $110 \text{ }^\circ\text{C}$ por veinticuatro horas y se determina su masa seca.
- El peso específico de masa se calcula empleando la *Ecuación 8*.

$$P_{em} = \frac{W_0}{V - V_a}$$

Ecuación 8 – Peso específico de masa

- El peso específico de masa saturada con superficie seca se calcula usando la *Ecuación 9*.

$$P_{eSSS} = \frac{500}{V - V_a}$$

Ecuación 9 - Peso específico de masa saturada con superficie seca

- El peso específico aparente se calcula a través de la *Ecuación 10*.

$$Pea = \frac{W_0}{(V - V_a) - (500 - W_0)}$$

Ecuación 10 - Peso específico aparente

- La absorción se calcula usando la *Ecuación 11*.

$$Ab = \frac{500 - W_0}{W_0} \times 100$$

Ecuación 11 – Absorción.

Donde:

W_0 : Peso en el aire de la muestra secada en el horno (g).

V : Volumen de frasco (cm^3).

V_a : Volumen de agua añadida (cm^3).

2.4.3.4. **Peso unitario volumétrico del agregado**

- Se emplea una muestra representativa de treinta kilogramos.
- Se pesa el molde vacío.
- Se llena con agua y conociendo su temperatura se determina su densidad, con la cual se halla el volumen del recipiente.
- Luego, se seca el recipiente y se vierte la muestra a una altura aproximada de quince centímetros sobre el borde superior del recipiente, hasta llenarlo y se enraza la superficie con una varilla de 5/8”.
- Por último, se pesa el molde con la muestra; este procedimiento se repite tres veces verificando una variación menor del uno por ciento.

- Para determinar el peso unitario suelto seco del agregado fino, se utiliza la *Ecuación 12* y la *Ecuación 13*.

$$f = \frac{1000}{W_a}$$

Ecuación 12- Factor de Calibración del recipiente.

$$PUSSS = W_s \times f$$

Ecuación 13 – Peso unitario suelto seco del agregado

Donde:

$PUSSS$: Peso unitario suelto seco (kg/m^3).

W_s : Peso neto del agregado (kg).

f : Factor de calibración del recipiente.

W_a : Peso del agua para llenar el recipiente a $16,7^\circ\text{C}$ (kg).

2.4.4. Mortero.

2.4.4.1. Resistencia a la compresión del mortero

Antes del ensayo:

- Marcar y codificar cada espécimen.
- Determinar la dimensión de la probeta, a fin de acercarnos en lo posible a un valor real de cada una de las dimensiones. El valor promedio de sus tres dimensiones nos acercará al mismo tiempo a un valor cercano que corresponda al área resistente, así como la dimensión de deformación.
- Se deber verificar que las caras que van a ser comprimidas, estén paralelas, caso contrario uniformizarlas.
- Llevar cada espécimen a la prensa hidráulica.
- Colocar papel en la base y en la parte superior del espécimen.

Durante el ensayo:

- Medir la carga y deformación longitudinal en la máquina de compresión.
- Registrar el tiempo de ensayo, ya que esto tiene que ver con la velocidad de ensayo (kg/min).
- Se aplica de una manera ascendente una carga a compresión y se observan las fallas que se van produciendo.

Después del ensayo:

- Se extrae la probeta de la máquina y luego se registra la carga de rotura y la deformación máxima.
- El esfuerzo a compresión de los morteros se determina usando la *Ecuación 14* y *Ecuación 15*.

$$f_c = \frac{P_{m\acute{a}x}}{A}$$

Ecuación 14 – Resistencia a compresión del mortero

$$f'_c = f_c - S$$

Ecuación 15– Resistencia característica a compresión del mortero.

Donde:

$P_{m\acute{a}x}$: Carga máxima (kg/cm²).

A : Área bruta (cm²).

S : Desviación estándar (kg/cm²).

f_c : Resistencia a compresión (kg/cm²).

f'_c : Resistencia característica a compresión (kg/cm²).

2.4.5. Prismas de albañería

El ensayo se ensayaron 45 pilas de 15 cada uno de 2, 3 y 4 hiladas e hechas de ladrillo (Lark).

- Se preparó la mezcla de mortero con cemento Tipo I; arena de la cantera El Milagro y agua potable. Se mezcló los materiales hasta tener una buena consistencia y trabajabilidad. (Anexo 6).
- Luego se procedió a asentar las unidades con un espesor de junta de 1 cm y así sucesivamente hasta completar las unidades.
- Los prismas serán almacenados a una temperatura no menor de 10°C durante 28 días y obteniendo su máxima resistencias.

2.4.5.1. Ensayos de compresión de prismas de albañilería.

Antes del ensayo:

- Se marca y codifica cada pila de albañilería.
- Se determina las dimensiones promedio de las pilas, es decir, el valor promedio del largo, ancho y alto, por lo menos con la lectura de tres valores para garantizar el valor más cercano a la realidad que tiene cada una de sus dimensiones.
- Los valores de sus tres dimensiones dan el valor más probable del área resistente, así como de la dimensión que se va a deformar.
- Se debe verificar el paralelismo de las caras que van a ser comprimidas.
- Se coloca las pilas de albañilería entre los platillos de la prensa hidráulica y se procede a someter a carga.

Durante el ensayo:

- Medir la carga y deformación longitudinal en la máquina de compresión.
- Se procede a anotar cada una de las deformaciones producidas por al incremento de carga, cada mil kilogramos.

- Finalmente, se retira la pila de albañilería y se procede a preparar la máquina para la siguiente prueba.

Después del ensayo:

- Se extrae la probeta de la máquina y luego se registra la carga de rotura y la deformación máxima.
- El esfuerzo a la compresión de cada pila se determina utilizando la Ecuación 16 y Ecuación 17.

$$f_m = \frac{P_{m\acute{a}x}}{A}$$

Ecuación 16- Resistencia a compresión de pilas de albañilería

$$f'_m = f_m - S$$

Ecuación 17 – Resistencia característica a compresión de pilas de albañilería.

Donde:

$P_{m\acute{a}x}$: Carga máxima (kg/cm²).

A : Área bruta (cm²).

S : Desviación estándar (kg/cm²).

f_m : Resistencia a compresión (kg/cm²).

f'_m : Resistencia característica a compresión (kg/cm²).

2.4.5.2. Cálculo para la esbeltez

La esbeltez normalizada que utiliza la NTE E.070 Albañilería.

- El valor ha sido obtenido contemplando los coeficientes de corrección por esbeltez del prisma que aparece en la **Tabla 7** de Norma Técnica E.070 Albañilería.

Tabla 8: *Factores de corrección esbeltez*

FACTORES DE CORRECCIÓN DE $f'm$ POR ESBELTEZ						
Esbeltez	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	5.0
Factor	0.73	0.8	0.91	0.95	0.98	1.0

Fuente: Norma técnica E.070 albañilería

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En este capítulo se presenta los resultados de control de calidad del ladrillo King Kong 18 huecos realizando los ensayos de dimensionamiento, alabeo, absorción, succión, peso de la unidad, variación de dimensionamiento y resistencia a la compresión de la unidad y asimismo caracterización de la materia agregado fino, a los cuales se les realizó ensayos de análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico, peso unitario y absorción; que posteriormente serán utilizadas para la mezcla de las juntas de los primas(pilas), y también la resistencia del mortero y la resistencia a la compresión de las prismas de albañearía, y de este modo obtener y comprobar los efectos de la esbeltez de prismas en la albañearía.

3.1. Dimensionamiento.

El ensayo de dimensionamiento se realizó siguiendo la norma técnica peruana 399.613, fueron 15 muestras de ladrillo King Kong 18. Su superficie fue totalmente seca. Se realizó el ensayo con un vernier calibrado con cabezales paralelos. (**Tabla 8,9,10 y Figura 4**).

Tabla 9 – *Ensayo de dimensionamiento: largo de la unidad.*

Ítem	LARGO (L)				L Prom
	1	2	3	4	
A1	22.93	23.05	22.83	23.02	22.96
A2	22.95	22.98	23.05	23.02	23.00
A3	23.18	23.05	23.12	23.15	23.13
A4	22.89	22.95	23.00	23.05	22.97
A5	23.00	22.98	23.02	22.98	23.00
A6	22.85	22.95	22.98	23.00	22.95
A7	22.62	23.10	23.00	23.02	22.94
A8	23.00	23.08	23.10	23.00	23.05
A9	23.02	23.10	23.00	23.12	23.06
A10	23.08	22.92	23.02	23.08	23.03
A11	23.15	23.00	22.90	23.05	23.03
A12	22.95	23.02	23.10	22.98	23.01

A13	23.12	23.15	23.18	23.00	23.11
A14	23.02	23.02	22.95	23.10	23.02
A15	23.00	22.92	22.82	22.90	22.91

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Tabla 10 - Ensayo de dimensionamiento: ancho de la unidad

Ítem	ANCHO (B)				L Prom
	1	2	3	4	
A1	12.59	12.50	12.60	12.65	12.59
A2	12.55	12.68	12.45	12.52	12.55
A3	12.60	12.48	12.45	12.40	12.48
A4	12.52	12.52	12.45	12.52	12.50
A5	12.55	12.45	12.55	12.45	12.50
A6	12.50	12.54	12.45	12.68	12.54
A7	12.32	12.42	12.30	12.32	12.34
A8	12.42	12.50	12.40	12.45	12.44
A9	12.45	12.42	12.48	12.42	12.44
A10	12.50	12.52	12.48	12.45	12.49
A11	12.28	12.25	12.26	12.28	12.27
A12	12.18	12.15	12.21	12.20	12.19
A13	12.15	12.10	12.45	12.40	12.28
A14	12.50	12.50	12.45	12.42	12.47
A15	12.42	12.38	12.45	12.45	12.43

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Tabla 11 - Ensayo de dimensionamiento: alto de la unidad.

Ítem	ALTO (B)				L Prom
	1	2	3	4	
A1	9.28	9.25	9.05	9.27	9.21
A2	9.15	9.08	9.05	9.12	9.10
A3	9.12	9.20	9.18	9.15	9.16
A4	9.15	9.10	9.05	9.15	9.11
A5	9.22	9.18	9.25	9.22	9.22
A6	9.18	9.28	9.10	9.20	9.19
A7	9.15	9.22	9.20	9.10	9.17
A8	9.32	9.30	9.28	9.25	9.29
A9	9.28	9.25	9.30	9.32	9.29
A10	9.18	9.05	9.15	9.18	9.14
A11	9.22	9.20	9.08	9.12	9.16
A12	9.12	9.20	9.15	9.02	9.12
A13	9.30	9.15	9.16	9.28	9.22

A14	9.00	9.10	9.05	9.02	9.04
A15	9.02	9.00	9.02	9.12	9.04

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

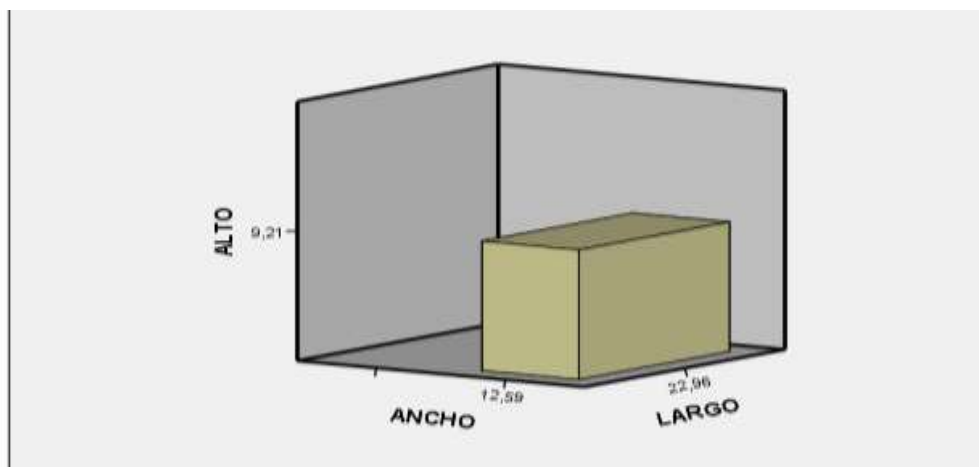


Figura 4: Ensayo de dimensionamiento del alto de la unidad. Resultados del ensayo de dimensionamiento se muestra las medidas de las 3 dimensiones de los ladrillos.

3.2. Variación dimensional.

El ensayo de variación dimensional muestra los cambios ocurridos al ladrillo durante su proceso de cocción, comparando las medidas que se dieron al ladrillo con las medidas de los ladrillos después de su cocción para comparar si hubo cambios en sus medidas. (Ver fig. 5)

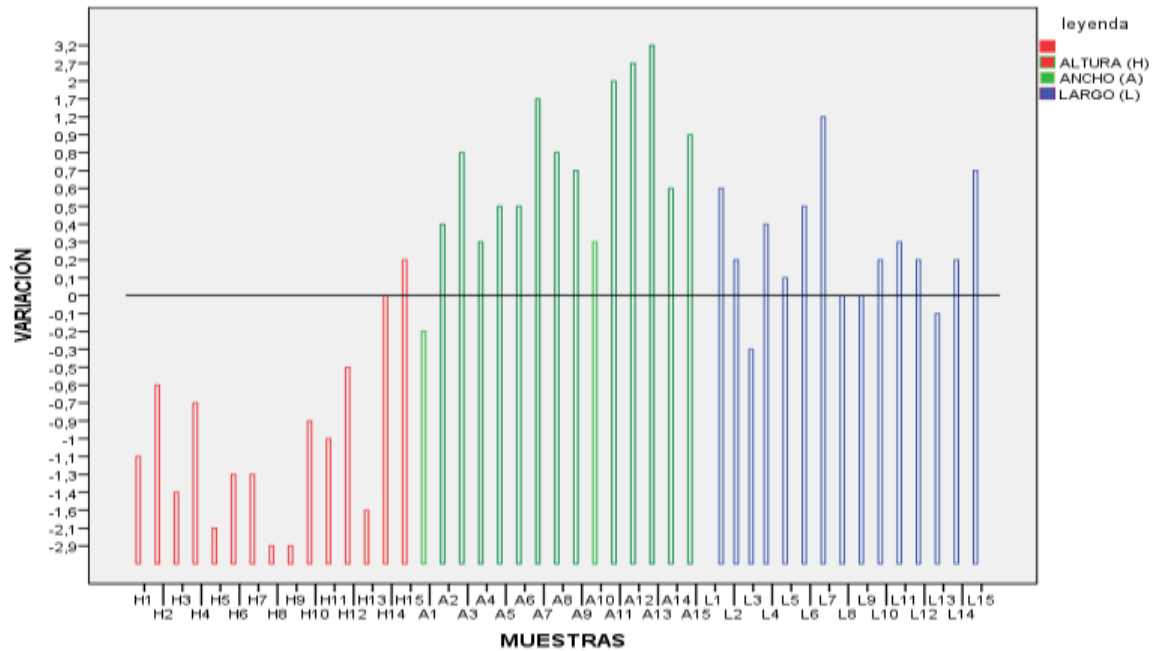
Tabla 12 – Ensayo de variación dimensional.

Ítem	L			B			H		
	PROMEDIO	Δ	$\delta v(\%)$	PROMEDIO	Δ	$\delta v(\%)$	PROMEDIO	Δ	$\delta v(\%)$
A1	22.96	0.10	0.6	12.59	0.06	-0.2	9.21	0.11	-1.1
A2	23.00	0.04	0.2	12.55	0.10	0.4	9.10	0.04	-0.6
A3	23.13	0.06	-0.3	12.48	0.08	0.8	9.16	0.04	-1.4
A4	22.97	0.07	0.4	12.50	0.04	0.3	9.11	0.05	-0.7
A5	23.00	0.02	0.1	12.50	0.06	0.5	9.22	0.03	-2.1
A6	22.95	0.07	0.5	12.54	0.10	0.5	9.19	0.07	-1.3
A7	22.94	0.21	1.2	12.34	0.05	1.7	9.17	0.05	-1.3
A8	23.05	0.05	0.0	12.44	0.04	0.8	9.29	0.03	-2.9
A9	23.06	0.06	0.0	12.44	0.03	0.7	9.29	0.03	-2.9
A10	23.03	0.08	0.2	12.49	0.03	0.3	9.14	0.06	-0.9
A11	23.03	0.10	0.3	12.27	0.01	2.0	9.16	0.07	-1.0
A12	23.01	0.07	0.2	12.19	0.03	2.7	9.12	0.08	-0.5
A13	23.11	0.08	-0.1	12.28	0.18	3.2	9.22	0.08	-1.6

A14	23.02	0.06	0.2	12.47	0.04	0.6	9.04	0.04	0.0
A15	22.91	0.07	0.7	12.43	0.03	0.9	9.04	0.05	0.2
PROMEDIO			0.3			1.0			-1.2

Fuente: Propia

Elaboración: Propia



3.3. Alabeo.

Figura 5: Resultados de la variación dimensional. La figura muestra los resultados de la variación dimensional promedio de los ladrillos King Kong se compararon altura, ancho y largo.

El ensayo se realizó siguiendo la norma técnica peruana 399.613, fueron 15 muestras industriales. Se ensayaron tal cual fueron encontrados, salvo que, se eliminó con una brocha el polvo adherido a la superficie. (Ver fig. 6)

Tabla 13 – Alabeo Cóncavo

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		ALABEO PROMEDIO		ALABEO MÁXIMO (mm)
		1	2	1	2	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	
1	M-1	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50
2	M-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	M-3	1.00	0.00	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00
4	M-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	M-5	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	0.50

6	M-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	M-7	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50	0.50
8	M-8	1.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.50	0.50
9	M-9	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
10	M-10	0.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00
11	M-11	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.50	1.00
12	M-12	0.00	1.00	0.00	1.00	0.50	0.50	0.50
13	M-13	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50
14	M-14	2.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.50	1.00
15	M-15	0.00	1.00	0.00	1.00	0.50	0.50	0.50
PROMEDIO						0.43	0.37	0.57

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

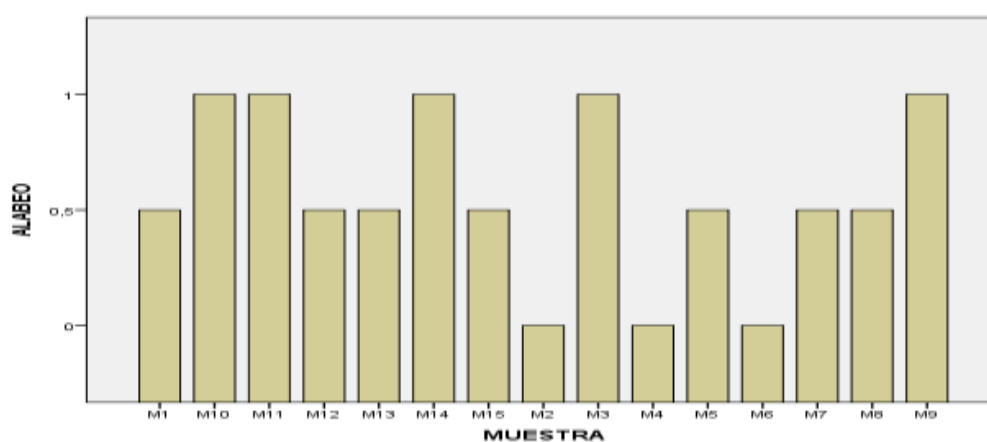


Figura 6: Resultados del ensayo de alabeo, en la figura nos muestra que las muestras de los ladrillos King Kong tienden a ser todos convexos.

3.4. Absorción.

La absorción a un tiempo de 24 horas muestra una variación entre los ladrillos cocidos en un horno, teniendo como resultados los siguientes: (Ver fig.7)

Tabla 14 – Absorción.

MUESTRA	PESO SATURADA (g)		Peso seco (g)	Peso agua absorbida (g)	absorción (%)	coef. Saturación
	5h	24h				
M1	2941.0	2959.2	2695.0	264.20	9.13	1.07
M2	2986.8	3004.4	2718.5	285.90	9.87	1.07
M3	2965.3	2985.2	2718.0	267.20	9.10	1.08
M4	3003.9	3022.9	2755.4	267.50	9.02	1.08
M5	3011.0	3028.9	2751.2	277.70	9.44	1.07

M6	3045.2	3062.7	2765.0	297.70	10.13	1.06
M7	2965.9	2987.5	2754.6	232.90	7.67	1.10
M8	3059.3	3081.1	2802.4	278.70	9.17	1.08
M9	2907.0	2931.3	2716.2	215.10	7.02	1.13
M10	2977.1	2997.7	2738.2	259.50	8.72	1.09
M11	2942.6	2965.2	2728.3	236.90	7.85	1.11
M12	3009.0	3025.1	2759.1	266.00	9.06	1.06
M13	3050.0	3067.9	2781.1	286.80	9.67	1.07
M14	3070.9	3088.9	2807.0	281.90	9.40	1.07
M15	3080.2	3104.3	2793.6	310.70	10.26	1.08
PROMEDIO				268.58	9.03	1.08

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

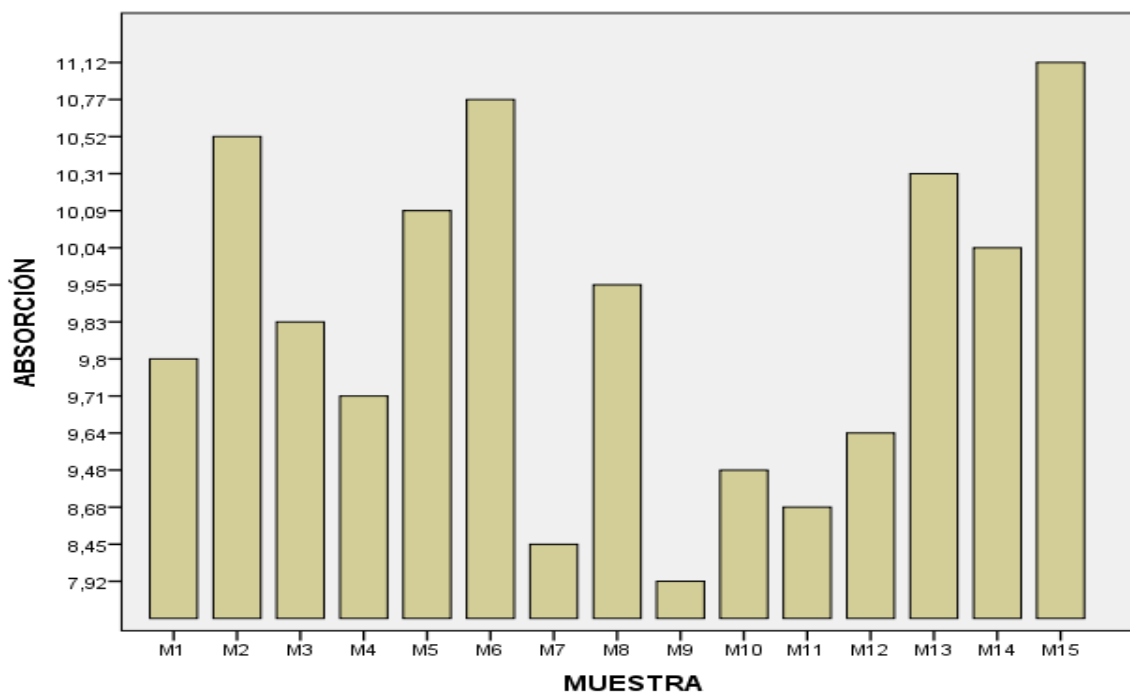


Figura 7: Resultados de la absorción de los ladrillos. La figura muestra la comparación de la absorción que tienen los ladrillos obtenidos en el presente estudio esto para cada ladrillo trabajado del mismo modo, muestra el porcentaje de agua que han absorbido los ladrillos.

3.5. Succión.

El ensayo de succión se realizó siguiendo la norma técnica peruana 399.613,

fueron 15 muestras las que se utilizaron, se pusieron en la bandeja de succión con

agua nivelada donde se colocó cada ladrillo por el tiempo de 1 minuto cronometrado indicando la cantidad de agua que retienen los ladrillos, seguido se limpió superficialmente y se pesó para obtener el agua retenida. (TABLA 13)

Tabla 15 – Succión de unidad de albañilería

MUESTRA	LARGO	ANCHO	ÁREA	PESO DE UNIDAD EN		SUCCIÓN
				SECO (Pse)	SUCCIÓN(Psu)	
S1	23.10	12.58	290.60	2785.60	2818.10	22.37
S2	22.86	12.60	288.04	2611.40	2640.90	20.48
S3	22.99	12.45	286.23	2608.60	2636.70	19.63
S4	23.04	12.62	290.76	2673.70	2697.90	16.65
S5	22.84	12.48	285.04	2692.10	2711.60	13.68
S6	22.98	12.50	287.25	2694.70	2716.40	15.11
S7	23.01	12.58	289.47	2709.00	2737.00	19.35
S8	22.88	12.42	284.17	2673.30	2698.80	17.95
S9	23.10	12.54	289.67	2572.20	2600.50	19.54
S10	23.01	12.36	284.40	2712.20	2734.10	15.40
S11	23.07	12.42	286.53	2751.00	2777.50	18.50
S12	23.10	12.50	288.75	2680.70	2714.10	23.13
S13	22.92	12.58	288.33	2741.10	2768.10	18.73
S14	22.95	12.45	285.73	2572.20	2593.90	15.19
S15	22.80	12.68	289.10	2706.10	2726.60	14.18
					PROMEDIO	17.99

*Fuente: Propia
Elaboración: Propia*

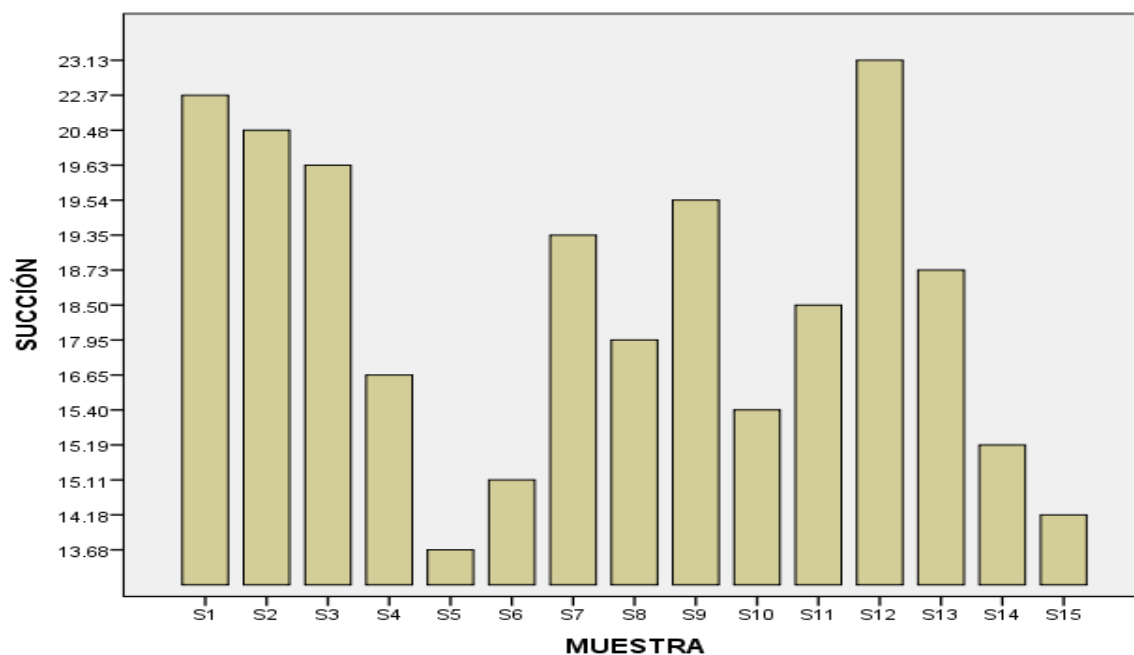


Figura 8: Resultados de succión. La figura muestra la succión de los ladrillos King Kong durante el tiempo de 1 minuto.

3.6. Peso de las unidades

El ensayo se realizó siguiendo la Norma Técnica Peruana 399.316, se pesaron 15 ladrillos cocidos; industriales, enteros y secos, para luego proceder a calcular el peso por unidad. (Ver fig. 9).

Tabla 16 – Peso de los ladrillos king Kong 18 huecos

Ítem	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	PESO (g)
M1	22.96	12.59	9.21	2783.7
M2	23.00	12.55	9.10	2760.5
M3	23.13	12.55	9.10	2734.3
M4	22.97	12.48	9.16	2768.3
M5	23.00	12.48	9.16	2803.6
M6	22.95	12.50	9.11	2803.9
M7	22.94	12.50	9.11	2757.2
M8	23.05	12.50	9.22	2767.1
M9	23.06	12.50	9.22	2776.3
M10	23.03	12.54	9.19	2789.2
M11	23.03	12.54	9.19	2726.2
M12	23.01	12.34	9.17	2780.5
M13	23.11	12.34	9.17	2768.1
M14	23.02	12.44	9.29	2766.6
M15	22.91	12.44	9.29	2720.7
Promedio	23.01	12.49	9.18	2767.08

Fuente:
Propia
Elaboración:
Propia

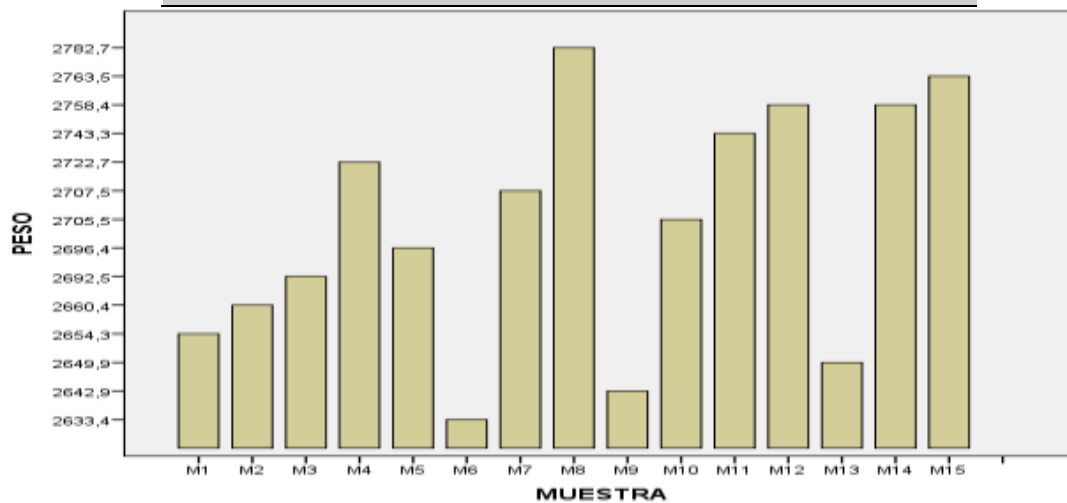


Figura 9: Resultados del ensayo de peso por unidad, en la figura nos muestra que los ladrillos King Kong tienden a tener estándar apropiado en su peso.

3.7. Resistencia a compresión por unidad

Tabla 17 - Ensayo de resistencia a la compresión por unidad del ladrillo king Kong 18 huecos.

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA (Mpa)
----	--------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------------------------------	----------------------------------

		(A)	(W)	(C=A/W)	
1	LKK-A1	288.9	54670.0	189.2	1.86E+04
2	LKK-B1	288.7	47560.0	164.7	1.62E+04
3	LKK-C1	288.7	58160.0	201.5	1.98E+04
4	LKK-D1	287.2	41950.0	146.1	1.43E+04
5	LKK-E1	287.4	60010.0	208.8	2.05E+04
6	LKK-F1	287.8	59890.0	208.1	2.04E+04
7	LKK-G1	283.0	59770.0	211.2	2.07E+04
8	LKK-H1	286.7	51750.0	180.5	1.77E+04
9	LKK-I1	286.9	52010.0	181.3	1.78E+04
10	LKK-J1	287.5	55640.0	193.5	1.90E+04
11	LKK-K1	282.5	53000.0	187.6	1.84E+04
12	LKK-L1	280.4	48620.0	173.4	1.70E+04
13	LKK-M1	283.7	45830.0	161.5	1.58E+04
14	LKK-N1	287.0	41070.0	143.1	1.40E+04
15	LKK-Ñ1	284.7	54800.0	192.5	1.89E+04
		PROMEDIO		182.9	1.79E+04
		DESV. ESTANDAR		21.6	2120.31
		f'b		161.2	1.58E+04

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

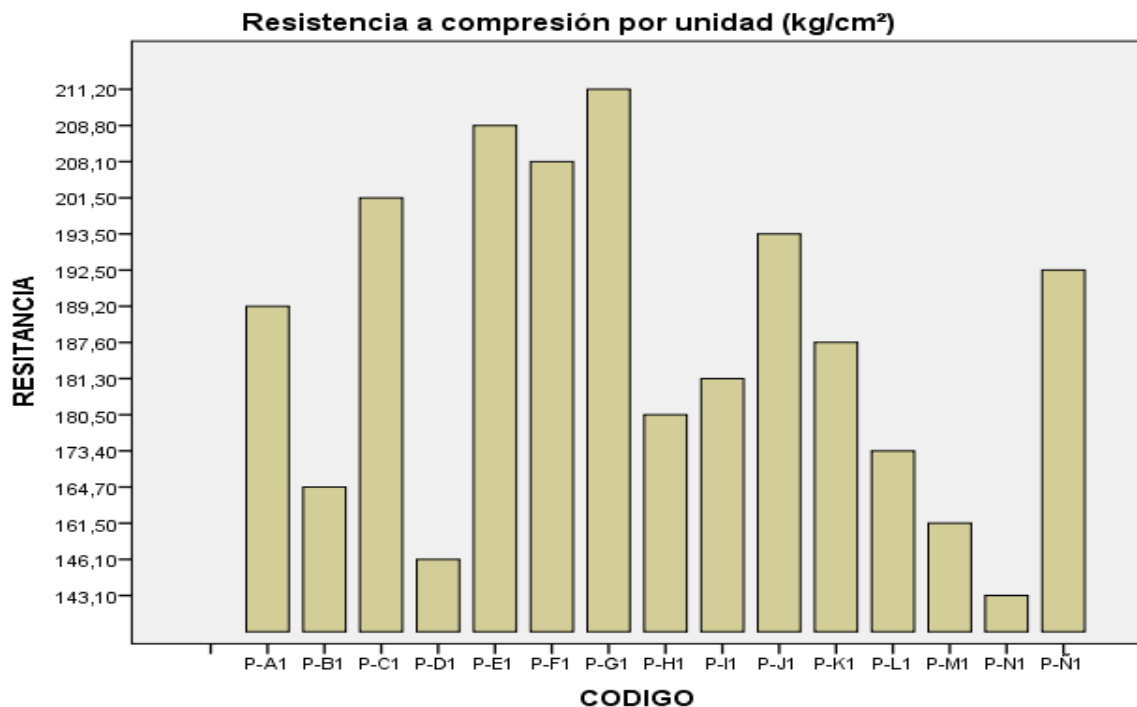


Figura 10: Resultados de la resistencia a la compresión por unidad. La figura muestra los resultados de la resistencia a la compresión de las muestras para ladrillos King Kong 18 huecos.

3.8. Clasificación de unidades de albañilería para fines estructurales

La clasificación de las unidades de albañilería se realizó bajo la Norma Técnica
Peruana 399.316, cuyos resultados se muestran a continuación. (Tabla 17).

Tabla 18 – Clasificación de unidad de albañilería para fines estructurales

Unidad:		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
Dimensiones Promedio	Largo	22.96	23.00	23.13	22.97	23.00	22.95	22.94	23.05	23.06	23.03	23.03	23.01	23.11	23.02	22.91
	Ancho	12.59	12.55	12.48	12.50	12.50	12.54	12.34	12.44	12.44	12.49	12.27	12.19	12.28	12.47	12.43
	Altura	9.21	9.10	9.16	9.11	9.22	9.19	9.17	9.29	9.29	9.14	9.16	9.12	9.22	9.04	9.04
Variación Dimensional	Largo	0.60	0.20	-0.30	0.40	0.10	0.50	1.20	0.00	0.00	0.20	0.30	0.20	-0.10	0.20	0.70
	Ancho	-0.20	0.40	0.80	0.30	0.50	0.50	1.70	0.80	0.70	0.30	2.00	2.70	3.20	0.60	0.90
	Altura	-1.10	-0.60	-1.40	-0.70	-2.10	-1.30	-1.30	-2.90	-2.90	-0.90		-0.50	-1.60	0.00	0.20
Alabeo		0.50	0.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50
Resistencia a Compresión		189.2	164.7	201.5	146.1	208.8	208.1	211.2	180.5	181.3	193.5	187.6	173.4	161.5	143.1	192.5
Tipo de Unidad de Albañilería según la Norma E.070 Albañilería		Tipo V	Tipo IV	Tipo V	Tipo IV	Tipo V	Tipo V	Tipo V	Tipo V	Tipo V	Tipo V	Tipo V	Tipo IV	Tipo IV	Tipo IV	Tipo V

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

3.9. Análisis granulométrico del agregado fino

3.9.1. Arena gruesa

Según el análisis del agregado fino el módulo de finura es: 2.07. Con una muestra de 520 gramos.

Tabla 19 - Análisis granulométrico del agregado fino

TAMIZ	ABERTURA (mm)	%QUE PASA		PESO RETENIDO (gr.)	%PESO RETENIDO	%PESO RET. ACUMULADO	% QUE PASA
		MIN	MAX				
3/8"	9.50	100	100	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.75	95	100	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 8	2.38	80	100	17.60	3.38	3.38	96.62
Nº 16	1.19	50	85	38.40	7.38	10.77	89.23
Nº 30	0.60	25	60	108.60	20.88	31.65	68.35
Nº 50	0.30	10	30	185.30	35.63	67.28	32.72
Nº 100	0.15	2	10	141.20	27.15	94.42	5.58
Nº 200	0.075	-	-	22.90	4.40	98.83	1.17
RECIPIENTE				6.10	1.17	100.00	0.00
Peso Tamizado				520	100.00		

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

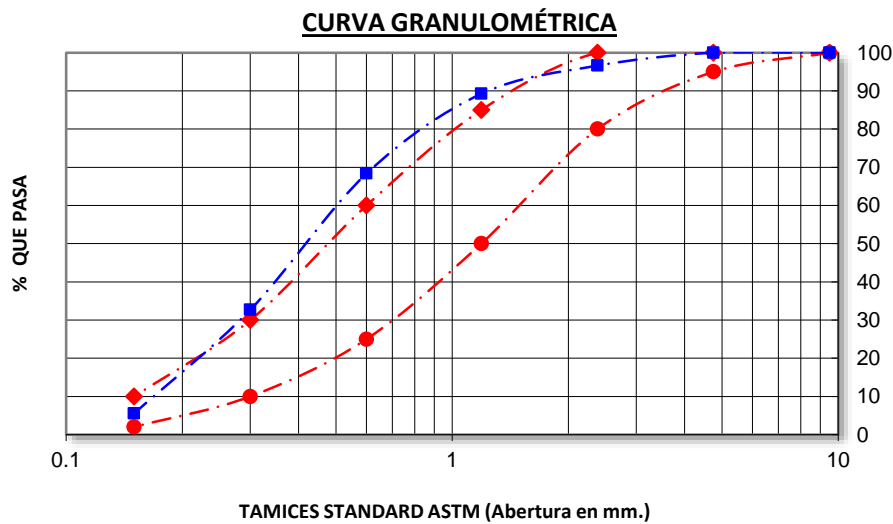


Figura 11: Curva granulométrica del agregado fino.

3.10. Contenido de humedad del agregado (NTP 339.185)

3.10.1. Arena gruesa

Tabla 20 - Contenido de humedad del agregado fino

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO				
Item	Descripción	Und.	1	2
1	Masa del Recipiente	G	128.8	128.8
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	G	662.5	659.3
3	Masa del Recipiente + muestra seca	G	657.8	655.1
4	Contenido de Humedad	%	0.89	0.80
	CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	%		0.84

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

3.11. Peso específico y absorción

3.11.1. Arena gruesa

Registros del Ensayo

Tabla 21 - Peso específico y absorción del agregado fino

Datos / N° de Prueba	1	2
A Masa secada al horno (OD) (g)	507.8	506.2
B Masa de picnómetro con agua hasta la marca (g)	701.6	701.4
C Masa de picnómetro con agua + muestra sss (g)	1026.3	1026.4
S Masa saturada con superficie seca (SSS) (g)	518.1	516.7

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Cálculos del Ensayo

Tabla 22 - Resultados del peso específico y absorción del agregado fino

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)	2.65	2.64	2.63
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)	2.68	2.70	2.69
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)	2.73	2.79	2.78
% Absorción	2.0	2.1	2.10

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

3.12. Peso unitario de los agregados (NTP400.022)

3.12.1. Peso unitario seco suelto de arena gruesa.

Registros y Cálculos del Ensayo

Tabla 23 - Peso unitario seco suelto agregado grueso

DENSIDAD APARENTE SUELTA				
Identificación	1	2	3	Promedio
Masa del molde (kg)	2.244	2.244	2.244	
Factor de volumen del recipiente (1/m ³)	351.4	351.4	351.4	
Masa de molde + muestra suelta (kg)	6.751	6.765	6.767	
Masa de muestra suelta (kg)	4.508	4.522	4.523	
Densidad aparente Suelta (kg/m ³)	1584	1589	1589	1587

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

3.12.2. Peso unitario compactado de la arena gruesa

Registros y Cálculos del Ensayo

Tabla 24 - Peso unitario seco suelto agregado grueso

DENSIDAD APARENTE VARILLADA				
Identificación	1	2	3	Promedio
Masa del molde (kg)	2.244	2.244	2.244	
Factor de volumen del recipiente (1/m ³)	351.4	351.4	351.4	
Masa de molde + muestra consolidada (kg)	7.114	7.101	7.110	
Masa de muestra consolidada (kg)	4.870	4.857	4.866	
Densidad aparente Consolidada (kg/m ³)	1711	1707	1710	1709
Método utilizado en la consolidación de la muestra	Rodding (Varillado)			

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

3.1. Resistencia a la compresión del mortero.

3.1.1. Diseño de mezcla del mortero.

Se utilizó cemento Pacasmayo Tipo I, con una resistencia $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$ y cuya relación agua cementos es de 0.68 por resistencia.

Tabla 25 - Dosificación de mortero en peso seco

Cemento:	379.39	kg/m ³
Agregado Fino:	1522.87	kg/m ³
Agua de Mezclado:	259.50	lt/m ³
P.U.C.C.	2161.76	kg/m ³

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Tabla 26 – Dosificación de mortero en peso húmedo

Cemento:	379.39	kg/m ³
Agregado Fino:	1535.66	kg/m ³
Agua de Mezclado:	278.69	lt/m ³
P.U.C.C.	2193.74	kg/m ³

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Tabla 27 – Dosificación de mortero por bolsa

Cemento:	42.5	kg/bolsa
Agregado Fino:	172.1	kg/bolsa
Agua de Mezclado:	31.2	lt x bolsa

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

3.1.2. Compresión de probetas de mortero

Para conocer las propiedades del mortero elaborado, se realizó el ensayo de compresión de probetas de mortero. Estas probetas fueron elaboradas en moldes plásticos, teniendo en cuenta la dosificación mostrada en el Anexo I – Mortero; ensayadas a los 28 días. Se sometieron a compresión 3 probetas de mortero de 5 cm x 5 cm, los resultados obtenidos se detallan a continuación en la **Tabla 28**.

Tabla 28 – Ensayo de compresión probetas de mortero

N°	Código/ Muestra	Peso (g)	DIMENSIONES (cm)			ÁREA (cm ²)	CARGA Kg	RESISTENCIA OBTENIDA	
			L	A	H			kg/cm ²	Mpa
1	M-1	271.7	5.0	5.0	5.0	25.0	4160.0	166.4	1.63E+0
2	M-2	269.4	5.0	5.0	5.0	25.0	4310.0	172.4	1.69E+0
3	M-3	270.0	5.0	5.0	5.0	25.0	4220.0	168.8	1.66E+0
RESISTENCIA PROMEDIO (28 días)								169.2	1.10E+0

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

3.2. Prismas de albañería

3.2.1. Ensayo de compresión de las primas (pilas)

Tabla 29 – Ensayo de compresión de las primas (pilas) de 2 hiladas

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	ÁREA BRUTA	CARGA MÁX.	RESISTENCIA OBTENIDA
		(cm ²) (A)	(kg) (W)	(kg/cm ²) (C)
1	P-A2	285.8	39010.0	136.5
2	P-B2	287.5	36330.0	126.4
3	P-C2	289.1	26330.0	91.1
4	P-D2	286.0	35590.0	124.4
5	P-E2	286.1	34960.0	122.2
6	P-F	288.5	37530.0	130.1
7	P-G2	284.4	49590.0	174.4
8	P-H2	286.7	39330.0	137.2
9	P-I2	286.2	40220.0	140.5
10	P-J2	287.5	23430.0	81.5
11	P-K2	288.8	37690.0	130.5
12	P-L2	285.4	43380.0	152.0
13	P-M2	286.6	42120.0	147.0
14	P-N2	287.0	22050.0	76.8
15	P-Ñ2	286.4	35520.0	124.0
			PROMEDIO	126.31

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

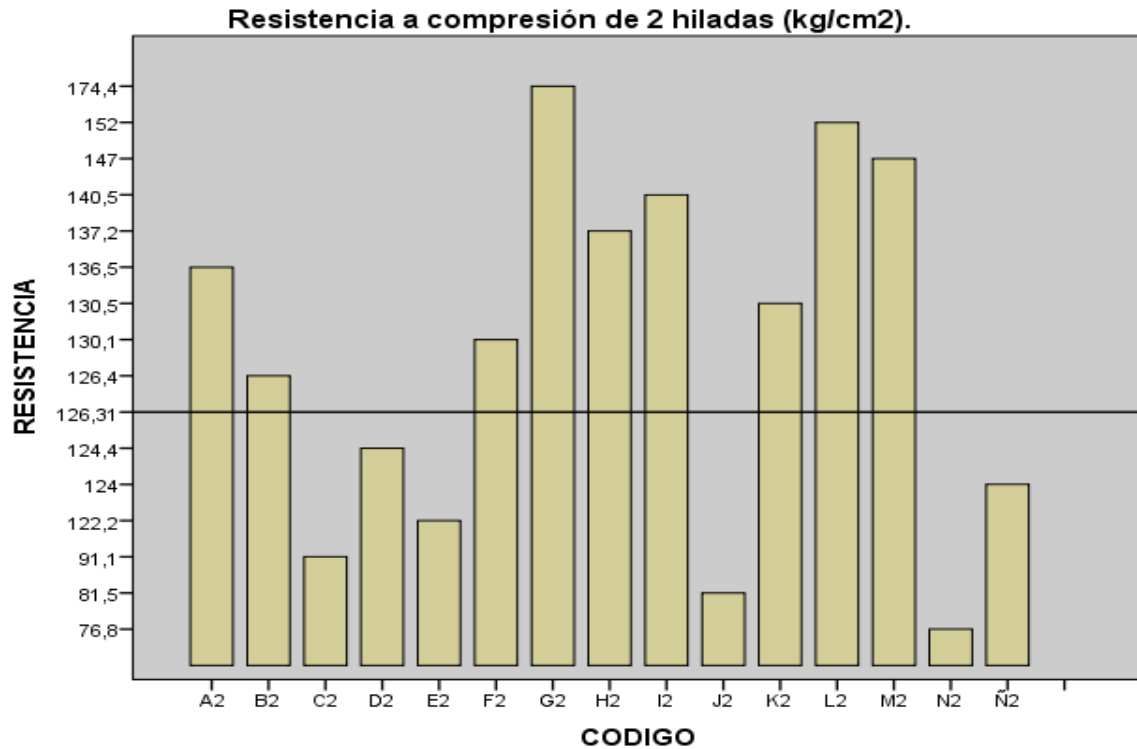


Figura 12: Ensayo de resistencia a compresión de prismas de albañilería de 2 hiladas.

Tabla 30-Ensayo de compresión de las primas (pilas) de 3 hiladas

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C)
1	P-A3	285.8	44490.0	155.7
2	P-B3	286.3	30280.0	105.8
3	P-C3	289.1	47750.0	165.2
4	P-D3	286.0	38160.0	133.4
5	P-E3	287.4	39500.0	137.4
6	P-F3	288.5	38600.0	133.8
7	P-G3	286.7	33300.0	116.1
8	P-H3	286.7	35770.0	124.8
9	P-I3	286.2	42350.0	148.0
10	P-J3	287.5	35660.0	124.0
11	P-K3	288.8	32670.0	113.1
12	P-L3	285.4	32940.0	115.4
13	P-M3	286.6	30900.0	107.8
14	P-N3	287.0	37430.0	130.4
15	P-Ñ3	285.2	43950.0	154.1
			PROMEDIO	131.01

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

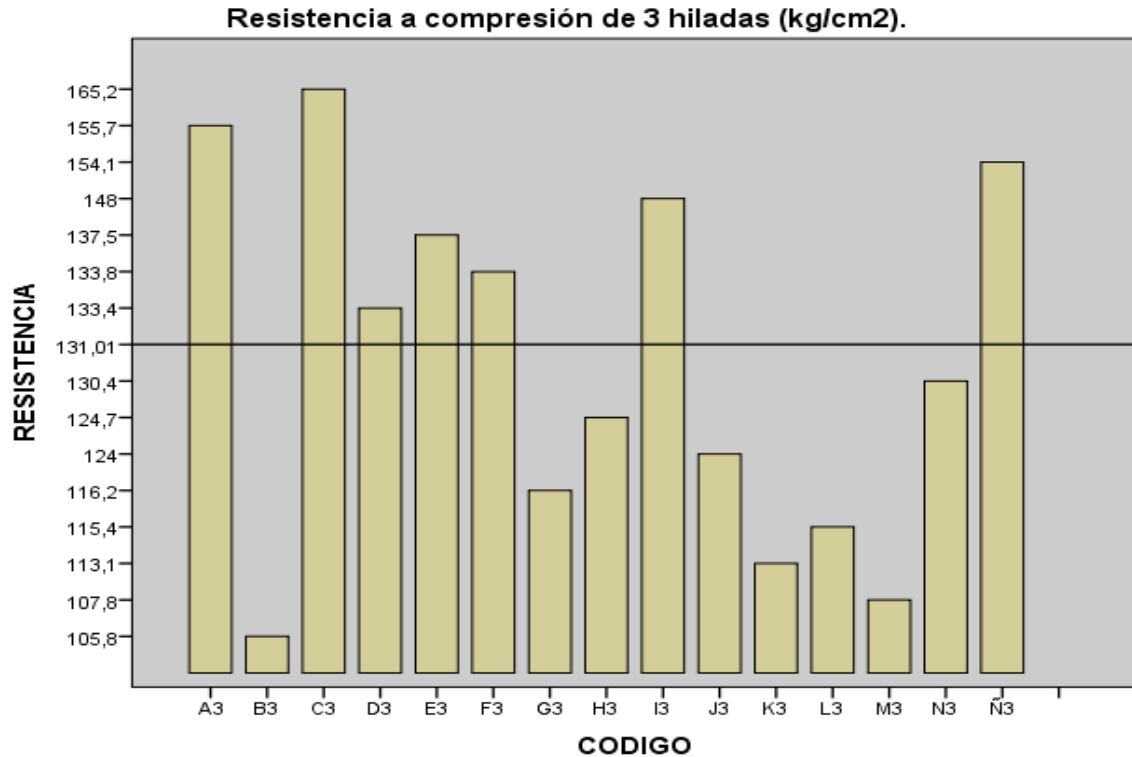


Figura 13: Ensayo de resistencia a compresión de prismas de albañilería de 3 hiladas.

Tabla 31 – Ensayo de compresión de las primas (pilas) de 4 hiladas

N ^o	CÓDIGO/ MUESTRA	ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C)
1	P-A3	285.8	20320.0	71.1
2	P-B3	285.2	19170.0	67.2
3	P-C3	287.5	28930.0	100.6
4	P-D3	286.0	29310.0	102.5
5	P-E3	286.1	29810.0	104.2
6	P-F3	288.5	30830.0	106.9
7	P-G3	284.4	27350.0	96.2
8	P-H3	288.1	30190.0	104.8
9	P-I3	286.2	29530.0	103.2
10	P-J3	287.5	27430.0	95.4
11	P-K3	286.3	27610.0	96.5
12	P-L3	285.4	28910.0	101.3
13	P-M3	288.9	20650.0	71.5
14	P-N3	285.5	27880.0	97.7
15	P-Ñ3	285.2	28560.0	100.1
			PROMEDIO	94.61

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

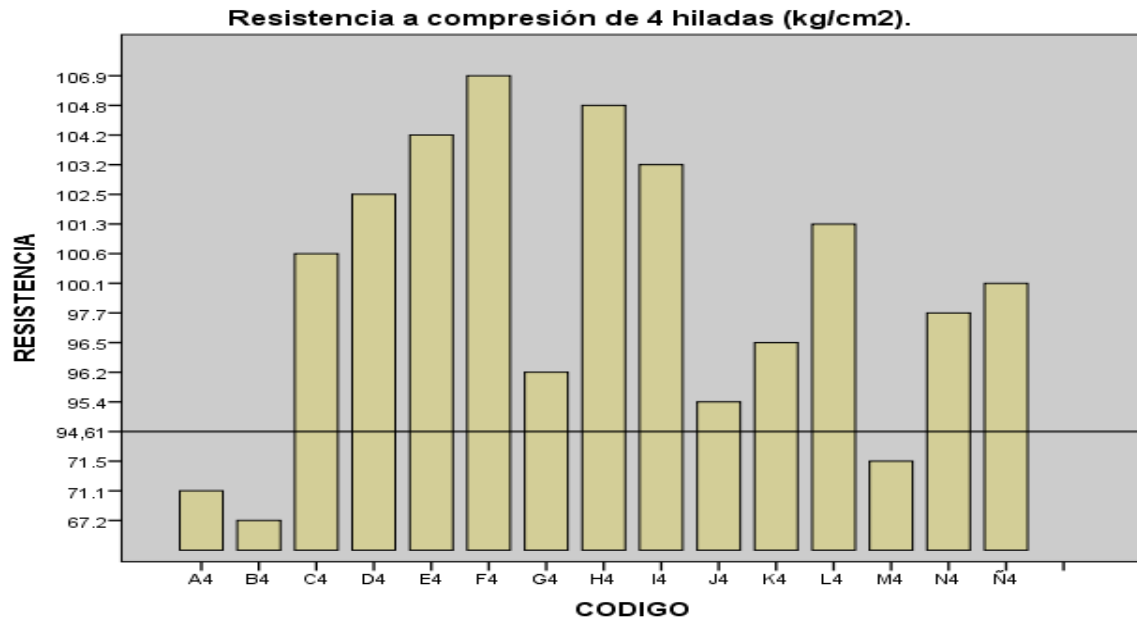


Figura 14: Ensayo de resistencia a compresión de prismas de albañilería de 4 hiladas.

2.4.5.3. Cálculo para la esbeltez

Tabla 32 - Factor de corrección de f_m esbeltez de 2 hiladas.

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)		ESBELTEZ (H/E)	FACTOR DE CORRECCIÓN. ESBELTEZ
		ESPESOR (E)	ALTO (H)		
1	P-A2	12.5	20.3	1.63	0.73
2	P-B2	12.5	20.2	1.61	0.73
3	P-C2	12.5	20.2	1.62	0.73
4	P-D2	12.5	20.1	1.61	0.73
5	P-E2	12.4	20.1	1.62	0.73
6	P-F2	12.5	20.0	1.59	0.73
7	P-G2	12.4	20.1	1.62	0.73
8	P-H2	12.4	20.2	1.62	0.73
9	P-I2	12.4	20.1	1.62	0.73
10	P-J2	12.5	20.2	1.62	0.73
11	P-K2	12.5	20.0	1.60	0.73
12	P-L2	12.4	20.0	1.61	0.73
13	P-M2	12.4	20.1	1.62	0.73
14	P-N2	12.5	20.0	1.60	0.73
15	P-Ñ2	12.5	20.1	1.61	0.73
		PROMEDIO		1.61	0.73

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

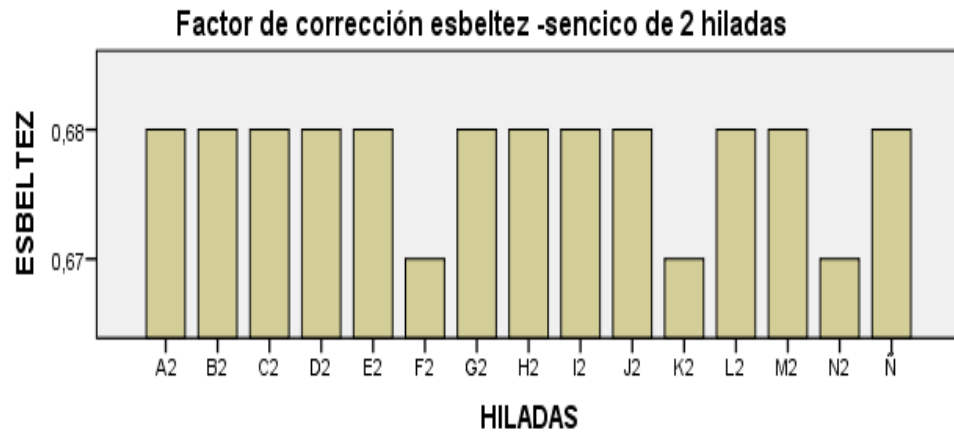


Figura 15: Factor de corrección esbeltez de 2 hiladas

Tabla 33 - Factor de corrección de f^m esbeltez de 3 hiladas

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)		ESBELTEZ (H/E)	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ
		ESPEJOR (E)	ALTO (H)		
1	P-A3	12.5	30.4	2.44	0.79
2	P-B3	12.5	30.4	2.43	0.79
3	P-C3	12.5	30.2	2.42	0.79
4	P-D3	12.5	30.1	2.41	0.79
5	P-E3	12.4	30.4	2.44	0.79
6	P-F3	12.5	30.2	2.41	0.79
7	P-G3	12.5	30.3	2.43	0.79
8	P-H3	12.4	30.3	2.44	0.79
9	P-I3	12.4	30.4	2.44	0.79
10	P-J3	12.5	30.4	2.43	0.79
11	P-K3	12.5	30.5	2.44	0.79
12	P-L3	12.4	30.5	2.46	0.79
13	P-M3	12.4	30.2	2.44	0.79
14	P-N3	12.5	30.0	2.41	0.79
15	P-Ñ3	12.4	30.1	2.43	0.79
PROMEDIO				2.43	0.79

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

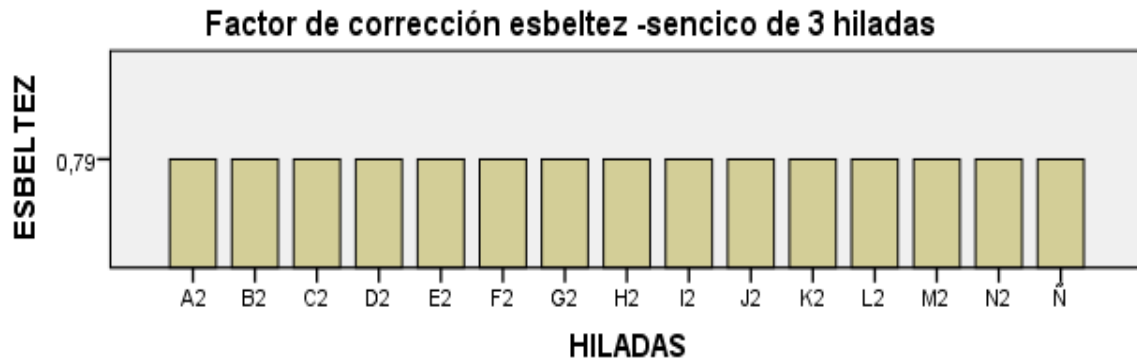


Figura 16: Factor de corrección esbeltez de 3 hiladas.

Tabla 34 –Factor de corrección de f_m esbeltez de 4 hiladas.

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)		ESBELTEZ (H/E)	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ
		ESPESOR (E)	ALTO (H)		
1	P-A4	12.5	40.0	3.21	0.92
2	P-B4	12.4	39.8	3.21	0.92
3	P-C4	12.5	40.1	3.21	0.92
4	P-D4	12.5	39.6	3.18	0.92
5	P-E4	12.4	40.0	3.22	0.92
6	P-F4	12.5	39.9	3.18	0.92
7	P-G4	12.4	40.1	3.23	0.92
8	P-H4	12.5	39.9	3.19	0.92
9	P-I4	12.4	40.0	3.21	0.92
10	P-J4	12.5	40.1	3.21	0.92
11	P-K4	12.5	40.1	3.21	0.92
12	P-L4	12.4	40.0	3.23	0.92
13	P-M4	12.5	39.8	3.18	0.92
14	P-N4	12.5	39.9	3.20	0.92
15	P-Ñ4	12.4	40.0	3.23	0.92
PROMEDIO				3.21	0.92

Fuente: Propia

Elaboración: Propia



Figura 17: Factor de corrección esbeltez de 4 hiladas.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

4.1.1. Alabeo

El alabeo máximo para unidades de arcilla Tipo V es de 2 mm, y tipo IV es de 4 mm por lo tanto nuestras unidades se encuentran dentro de límite permitido por la norma.

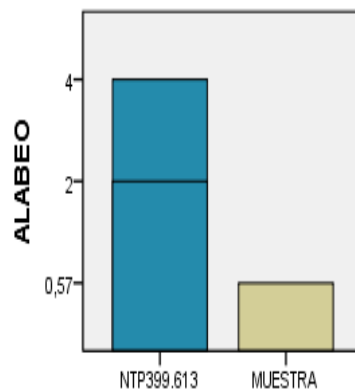


Figura 18: comparación de muestra.

4.1.2. Absorción.

Urbina (2015) en su tesis, “Influencia de la temperatura de cocción sobre la contracción, absorción y resistencia a la compresión en ladrillos de arcilla cocidos”, obtuvo una absorción de 11.7% siendo esta el valor mínimo debido a la disminución de poros, a comparación de nuestros ladrillos que tuvieron una absorción promedio 9.03%. (ver figura 7). ya que todos los valores obtenidos se encuentran dentro de lo permitido por la norma E-0.70, la cual señala para que una unidad sea aceptable, el nivel de absorción de esta, no será mayor que 22%.

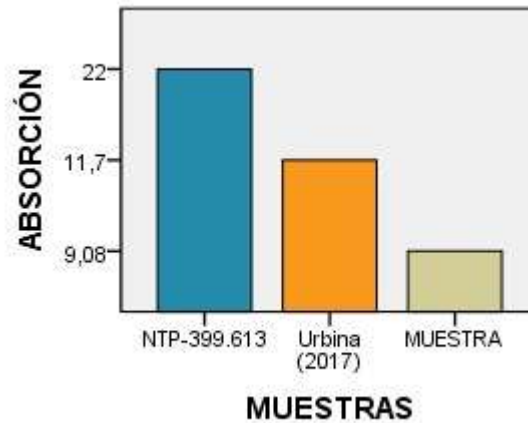


Figura 19: comparación de muestra.

4.1.3. Succión

El valor de succión obtenido en los ensayos es de 17.99 gr/(200cm² x min); la Norma E-70 recomienda que la succión antes del asentado de las unidades esté en el rango de 10-20 gr/(200 cm² x min).

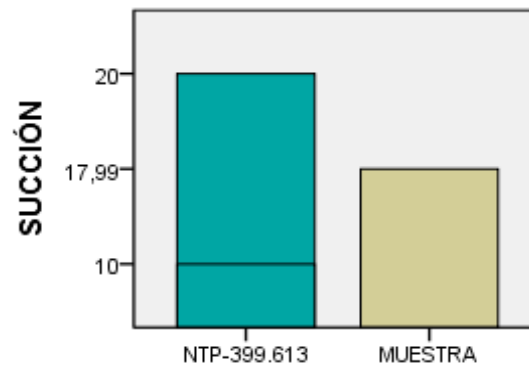


Figura 20: comparación de muestra.

4.1.4. Variación dimensional

Chávez (2017), en su tesis, “Análisis de las propiedades físicas mecánicas de ladrillos de arcilla calcinada en las principales ladrilleras de la región Arequipa y su capacidad máxima en una edificación” donde realizó una comparación entre ladrilleras artesanales e industriales dando como resultado que las ladrilleras artesanales en estudio, son las que muestran porcentaje de

variación dimensional más elevados, lo cual puede disminuir la adherencia con el mortero y el ladrillo, así nuestra muestras de esta acuerdo a la norma.

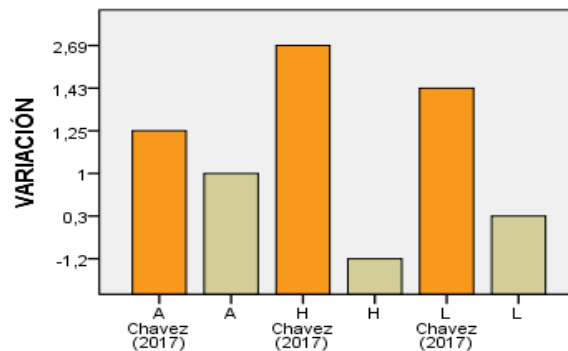


Figura 21: comparación de muestra.

4.1.5. Resistencia la compresión

Según Guerrero, Espinel y Sánchez (2016) en sus tesis “Análisis de temperatura durante la cocción de ladrillos macizos y sus propiedades finales” ya que teniendo una resistencia a la compresión de 7.91 Mpa (80.65Kg/cm²) mientras que nuestros ladrillos tuvieron una resistencia a la compresión promedio es de 161.2 kg/cm²; por lo que está de acuerdo con la norma E-070.

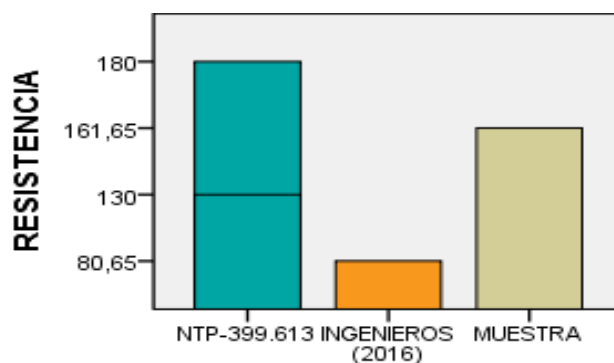


Figura 22: comparación de muestra.

4.1.6. Prismas de albañería

Para Sánchez y Vásquez (2019), en su tesis, “Influencia del tipo de curado en la resistencia a la compresión axial de la albañería” concluye que las pilas de albañería ensayadas a compresión axial, arrojaron los siguientes

resultados: 41.98 Kg/cm², pero en nuestros resultados de ensayos de compresión de los prismas de albañilería, llegaron a una resistencia promedio de 126.3 Kg/cm², 131.0 Kg/cm² y 94.6 Kg/cm² y al comparar los resultados obtenidos con la Norma observa que se cumple para el caso de las pilas industriales.

En la presente investigación por Muñoz (2014) “Determinación del comportamiento a compresión axial y el factor de corrección por esbeltez en prismas de albañilería con ladrillos artesanales de arcilla en la ciudad de Jaén – Cajamarca” donde concluyo comparando la resistencia de los prismas de albañilería con ladrillos artesanales de arcilla (f'm) con la norma E 0,70, se puede apreciar que ninguna cumple el requisito mínimo de 35 kg/cm², que existe una diferencia mínima de 22,21 %, esto se debe a que existe una dispersión alta en los resultados a la resistencia de compresión como unidad de ladrillo.

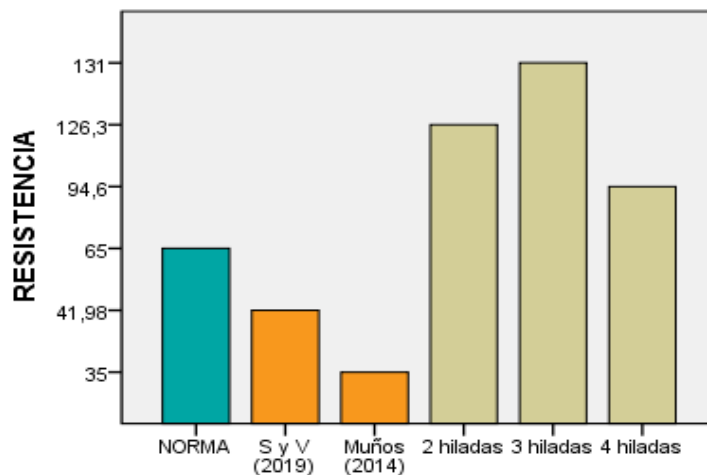


Figura 23: comparación de muestra.

Finalmente, Vásquez (2018), en su tesis “Efecto de la esbeltez en la compresión axial en pilas de albañilería, Trujillo, La Libertad, 2018”, las pilas de ladrillos: Artesanal, Forte y Lark se hace con los factores de corrección que manda el RNE E-0.70 determinando en el Artesanal una esbeltez promedio de 2.26, en el Forte de 2.77 y en el Lark de 2.82 y teniendo

como factores de esbeltez promedio de 0.767, 0.860 y 0.871 respectivamente para pilas de 3 hiladas, esto comparado con nuestros resultados obtenidos cuyo valor de la esbeltez promedio para ladrillo King Kong Lark de 18 huecos, es de 2.43.

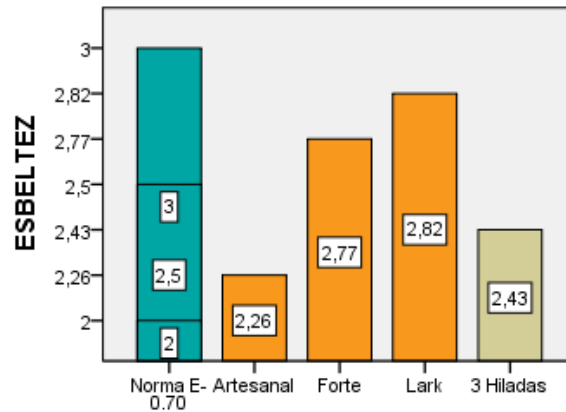


Figura 24: comparación de muestra.

4.2 Conclusiones.

En este estudio se concluye que la esbeltez de los prismas de albañilería afecta en la resistencia a la compresión de ladrillo King Kong 18 huecos, esto dependiendo de la cantidad de ladrillos que conforman el primas de albañilería, tal y como se observan en los resultados obtenidos, los primas de albañilería conformados por dos hiladas tienen mayor resistencia a la compresión con un promedio de 126.31 kg/cm², y una esbeltez promedio de 1.61, mientras que para primas de cuatro hiladas, la resistencia disminuye considerablemente a 94.61 kg/cm² en promedio y una esbeltez promedio de 3.26.

Del mismo modo, se utilizó cemento Pacasmayo Tipo I, para la elaboración de morteros, con una resistencia $f_c=140$ kg/cm², cuya relación “agua – cemento” tiene un valor de 0.68 por resistencia, obteniendo una dosificación de 172.1 kg de agregado fino y 31.2 litros de agua por bolsa de cemento.

Las propiedades físicas de las unidades de albañilería varían brevemente a comparación de la norma E-0.70 de albañilería, tales como la variación dimensional, cuyo promedio en este

estudio es de 0.3% para el largo, 1.0% para el ancho y -1.2% para la altura. Así mismo se determinó el alabeo cuyo promedio es de 0.57mm, el porcentaje de absorción promedio por unidades de albañilería es de 9.03%, peso promedio de las unidades de albañilería cuyo valor es de 2767,08 g y coeficiente de saturación promedio es de 1.08. También se determinó la succión cuyo valor promedio es de 17,99 kg/cm y resistencia a la compresión cuyo promedio es de 182.94 kg/cm², estos datos se utilizarán para realizar los ensayos de resistencia a la compresión de prismas de albañilería para 2, 3 y 4 hiladas y posteriormente la corrección por el factor de esbeltez de cada prisma de albañilería.

Se concluye que del total de unidades de albañilería a estudiar en este proyecto de investigación; el 66,67% son de Tipo V y el 33,33% restantes son de Tipo IV

REFERENCIAS

- Bonilla, D. (2006). *Factores de corrección de la resistencia en compresión de prismas de albañilería por efectos de esbeltez*. (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Chávez (2017). *Análisis de las Propiedades Físico Mecánicas de Ladrillos de Arcilla Calcinada en las Principales Ladrilleras de la Región Arequipa y su Capacidad Máxima en una Edificación*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Católica de Santa María. Perú.
- Gallegos, H., & Casabonne, C. (2005). *Albañilería Estructural*. Lima: PUCP.
- Gamboa, D. (2017). *Determinación de la resistencia a compresión axial y resistencia al corte puro de la albañilería de ladrillos King Kong de concretos fabricados artesanalmente en la ciudad de Cajabamba*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Guerrero Gómez, Gustavo y Espinel Blanco, Edwin y Sánchez Acevedo, Heller Guillermo (2017). Análisis de temperaturas durante la cocción de ladrillos macizos y sus propiedades finales. *Tecnura*, 21 (51), 118-131.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (Perú). Norma Técnica 339.613 - Unidades de albañilería - Método de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. 2005. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) (Perú). Norma Técnica 339.605 - Unidades de albañilería - Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. 2013. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad

Intelectual (INDECOPI) (Perú). Norma Técnica E.070 Albañilería, 2006.

Lima, Perú.

Lazo C. (2018). *Variación de la resistencia a compresión de pilas fabricadas de*

ladrillos de arcilla industrial, artesanal y de concreto utilizando mortero con

y sin cal. (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, Cajamarca,

Perú.

Lulichac, F. C. (2015). *Determinación de las propiedades físico – mecánicas de las*

unidades de albañilería en la provincia de Cajamarca. (Tesis de Licenciatura).

Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

Maldonado C. (2013). *Estimación analítica de la resistencia al corte de muros de*

albañilería confinada mediante modelo de Puntal-Tensor. Modelo De

Crisafulli Modificado. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Chile, Santiago

de Chile, Chile.

Muñoz, Y. (2014). *Determinación del comportamiento a compresión axial y el factor*

de corrección por esbeltez en prismas de albañilería con ladrillos artesanales

de arcilla en la ciudad de Jaén – Cajamarca. (Tesis de Licenciatura).

Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

NCh, 1997. Norma Chilena Oficial 2121. Of97. Albañilería Confinada – Requisitos

de diseño y Cálculo. Instituto Nacional de Normalización. Chile.

NSR, 1998. Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Título D

– Mampostería Estructural. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

Colombia.

Programa Regional de Aire Limpio; Ministerio de Producción. (2010). Estudio

Diagnóstico sobre las ladrilleras artesanales en el Perú.

- Sánchez y Vásquez (2019). *Comparación de las propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo de tierra comprimida cocido en horno artesanal e industrial, Trujillo 2019*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Trujillo. Perú
- SENCICO, 2004. Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería. Comité Técnico de la Norma E.070.
- UNAM, 2003. Normas Técnicas Mexicanas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería. México.
- Urbina (2015). *Influencia de la temperatura de cocción sobre la contracción, absorción y resistencia a la compresión en ladrillos de arcilla cocidos*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- Vásquez (2018). *Efecto de la esbeltez en la compresión axial en pilas de albañilería, Trujillo, La Libertad, 2018*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Cesar Vallejo. Trujillo, Perú.

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos.

Dimensiones

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-020
	MEDIDA DEL TAMAÑO UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	Versión	01
	NTP 339.613: 2017	Fecha	06-01-2020
		Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.

: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.

Fecha : 13-07-2020




TIPO DE LADRILLO : KING KONG 18 HUECOS

FABRICACIÓN : ARCILLA - INDUSTRIAL


MARCA : LARK

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES (cm)														
		LARGO (L)					ANCHO (B)					ALTO (H)				
		1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO
1	LKK-1	22.93	23.05	22.83	23.02	22.96	12.59	12.50	12.60	12.65	12.59	9.28	9.25	9.05	9.27	9.21
2	LKK-2	22.95	22.98	23.05	23.02	23.00	12.55	12.68	12.45	12.52	12.55	9.15	9.08	9.05	9.12	9.10
3	LKK-3	23.18	23.05	23.12	23.15	23.13	12.60	12.48	12.45	12.40	12.48	9.12	9.20	9.18	9.15	9.16
4	LKK-4	22.89	22.95	23.00	23.05	22.97	12.52	12.52	12.45	12.52	12.50	9.15	9.10	9.05	9.15	9.11
5	LKK-5	23.00	22.98	23.02	22.98	23.00	12.55	12.45	12.55	12.45	12.50	9.22	9.18	9.25	9.22	9.22
6	LKK-6	22.85	22.95	22.98	23.00	22.95	12.50	12.54	12.45	12.68	12.54	9.18	9.28	9.10	9.20	9.19
7	LKK-7	22.62	23.10	23.00	23.02	22.94	12.32	12.42	12.30	12.32	12.34	9.15	9.22	9.20	9.10	9.17
8	LKK-8	23.00	23.08	23.10	23.00	23.05	12.42	12.50	12.40	12.45	12.44	9.32	9.30	9.28	9.25	9.29
9	LKK-9	23.02	23.10	23.00	23.12	23.06	12.45	12.42	12.48	12.42	12.44	9.28	9.25	9.30	9.32	9.29
10	LKK-10	23.08	22.92	23.02	23.08	23.03	12.50	12.52	12.48	12.45	12.49	9.18	9.05	9.15	9.18	9.14
11	LKK-11	23.15	23.00	22.90	23.05	23.03	12.28	12.25	12.26	12.28	12.27	9.22	9.20	9.08	9.12	9.16
12	LKK-12	22.95	23.02	23.10	22.98	23.01	12.18	12.15	12.21	12.20	12.19	9.12	9.20	9.15	9.02	9.12
13	LKK-13	23.12	23.15	23.18	23.00	23.11	12.15	12.10	12.45	12.40	12.28	9.30	9.15	9.16	9.28	9.22
14	LKK-14	23.02	23.02	22.95	23.10	23.02	12.50	12.50	12.45	12.42	12.47	9.00	9.10	9.05	9.02	9.04
15	LKK-15	23.00	22.92	22.82	22.90	22.91	12.42	12.38	12.45	12.45	12.43	9.02	9.00	9.02	9.12	9.04

ENSAYADO POR:
Nombre y firma:


REVISADO POR:
Nombre y firma:


Alabeo concavo.

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-020
	ALABEO UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613:2017	Versión	01
		Fecha	06-01-2020
		Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"



Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.
: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

TIPO DE LADRILLO: : KING KONG 18 HUECOS

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.
Fecha : 13-07-2020


FABRICACIÓN: : ARCILLA - INDUSTRIAL
MARCA: : LARK

Método: ALABEO CONCAVO


N°	CÓDIGO/ MUESTRA	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		ALABEO PROMEDIO		ALABEO MÁXIMO (mm)
		1	2	1	2	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	
1	LKK-1	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50
2	LKK-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	LKK-3	1.00	0.00	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00
4	LKK-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	LKK-5	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	0.50
6	LKK-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	LKK-7	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50	0.50
8	LKK-8	1.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.50	0.50
9	LKK-9	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
10	LKK-10	0.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00
11	LKK-11	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.50	1.00
12	LKK-12	0.00	1.00	0.00	1.00	0.50	0.50	0.50
13	LKK-13	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.50
14	LKK-14	2.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.50	1.00
15	LKK-15	0.00	1.00	0.00	1.00	0.50	0.50	0.50
PROMEDIO						0.43	0.37	0.57

OBSERVACIONES: _____

ENSAYADO POR:
Nombre y firma:


REVISADO POR:
Nombre y firma:


Alabeo convexo.

 <p>KINSA GEOLABS LABORATORIO DE GEOTECNIA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN</p>	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-020
	ALABEO UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613:2017	Versión	01
		Fecha	06-01-2020
		Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"



Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.
: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

TIPO DE LADRILLO: : KING KONG 18 HUECOS

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.

FABRICACIÓN: : ARCILLA - INDUSTRIAL

Fecha : 13-07-2020


MARCA: : LARK

Método: ALABEO CONVEXO


N°	CÓDIGO/ MUESTRA	CARA SUPERIOR		CARA INFERIOR		ALABEO PROMEDIO		ALABEO MÁXIMO (mm)
		1	2	1	2	CARA SUPERIOR (mm)	CARA INFERIOR (mm)	
1	LKK-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	LKK-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	LKK-3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	LKK-4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	LKK-5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LKK-6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	LKK-7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	LKK-8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	LKK-9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LKK-10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	LKK-11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	LKK-12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	LKK-13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	LKK-14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	LKK-15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO						0.00	0.00	0.00

OBSERVACIONES: _____

ENSAYADO POR:
Nombre y firma:


REVISADO POR:
Nombre y firma:


Absorción.

 LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-27
	ABSORCIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Fecha	06-01-2020
		Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.

: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.

Fecha : 13-07-2020



TIPO DE LADRILLO: : KING KONG 18 HUECOS

FABRICACIÓN: : ARCILLA - INDUSTRIAL

MARCA: : LARK

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	PESO SATURADO (g)		PESO SECO (g) W_d	ABSORCIÓN (%)	COEFICIENTE DE SATURACIÓN
		5 horas (Agua Caliente) W_b^5	24 horas (Agua Fría) W_s^{24}			
1	LKK-1	2941.0	2959.2	2695.0	9.13	1.07
2	LKK-2	2986.8	3004.4	2718.5	9.87	1.07
3	LKK-3	2965.3	2985.2	2718.0	9.10	1.08
4	LKK-4	3003.9	3022.9	2755.4	9.02	1.08
5	LKK-5	3011.0	3028.9	2751.2	9.44	1.07
6	LKK-6	3045.2	3062.7	2765.0	10.13	1.06
7	LKK-7	2965.9	2987.5	2754.6	7.67	1.10
8	LKK-8	3059.3	3081.1	2802.4	9.17	1.08
9	LKK-9	2907.0	2931.3	2716.2	7.02	1.13
10	LKK-10	2977.1	2997.7	2738.2	8.72	1.09
11	LKK-11	2942.6	2965.2	2728.3	7.85	1.11
12	LKK-12	3009.0	3025.1	2759.1	9.06	1.06
13	LKK-13	3050.0	3067.9	2781.1	9.67	1.07
14	LKK-14	3070.9	3088.9	2807.0	9.40	1.07
15	LKK-15	3080.2	3104.3	2793.6	10.26	1.08
PROMEDIO					9.03	1.08

Dónde:

W_b^5 : Peso seco del espécimen.


W_s^{24} : Peso del espécimen saturado después de 24 horas de sumersión en agua fría.

W_d : Peso del espécimen saturado después de 5 horas de sumersión en agua caliente.

$$\text{Absorción} = 100 \cdot (W_b - W_d) / W_d$$


$$\text{Coef. Saturación} = (W_s^{24} - W_d) / (W_b^5 - W_d)$$

ENSAYADO POR:
Nombre y firma:


REVISADO POR:
Nombre y firma:


N° RESOLUCIÓN INDECOPE:016074-2018/DSD - KINSA GEOLABS SAC - LABORATORIO DE GEOTECNIA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
 RUC:20603169612/MZ. 3 LT.20 AA.HH. CORAZÓN DE JESÚS-LAREDO / URB. SAN ISIDRO I ETAPA CALLE PLATA MZ. H LT. 02 - TRUJILLO
 CONTACTO: RPC_974473899 - MOV. 942517809 / Email: javier_jldv@hotmail.com

Succión.

 LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-27
	SUCCIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017	Versión	01
		Fecha	06-01-2020
		Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.

: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.

Fecha : 13-07-2020

TIPO DE LADRILLO: : KING KONG 18 HUECOS

FABRICACIÓN: : ARCILLA - INDUSTRIAL

MARCA: : LARK



MUESTRA	LARGO	ANCHO	ÁREA	PESO DE UNIDAD EN		SUCCIÓN
				SECO (Pse)	SUCCIÓN(Psu)	
S1	23.10	12.58	290.60	2785.60	2818.10	22.37
S2	22.86	12.60	288.04	2611.40	2640.90	20.48
S3	22.99	12.45	286.23	2608.60	2636.70	19.63
S4	23.04	12.62	290.76	2673.70	2697.90	16.65
S5	22.84	12.48	285.04	2692.10	2711.60	13.68
S6	22.98	12.50	287.25	2694.70	2716.40	15.11
S7	23.01	12.58	289.47	2709.00	2737.00	19.35
S8	22.88	12.42	284.17	2673.30	2698.80	17.95
S9	23.10	12.54	289.67	2572.20	2600.50	19.54
S10	23.01	12.36	284.40	2712.20	2734.10	15.40
S11	23.07	12.42	286.53	2751.00	2777.50	18.50
S12	23.10	12.50	288.75	2680.70	2714.10	23.13
S13	22.92	12.58	288.33	2741.10	2768.10	18.73
S14	22.95	12.45	285.73	2572.20	2593.90	15.19
S15	22.80	12.68	289.10	2706.10	2726.60	14.18

Dónde:


P_{Su} : Peso de unidad en succión.

p_{Se} : Peso de unidad seco

A : ÁREA


$$Succión = \frac{(P_{Su} - P_{Se}) * 200}{A}$$

ENSAYADO POR:
Nombre y firma:


REVISADO POR:
Nombre y firma:


N° RESOLUCIÓN INDECOPL:016074-2018/DSD - KINSA GEOLABS SAC - LABORATORIO DE GEOTECNIA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
 RUC:20603169612/MZ. 3 LT.20 AA.HH. CORAZÓN DE JESÚS-LAREDO / URB. SAN ISIDRO I ETAPA CALLE PLATA MZ. H LT. 02 - TRUJILLO
 CONTACTO: RPC_974473899 - MOV. 942517809 / Email: javier_jdv@hotmail.com

Peso de las unidades

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-020
	PESO UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613:2017	Versión	01
		Fecha	06-01-2020
		Página	1 de 1

Proyecto

: "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"



Solicitante

: GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.
: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

TIPO DE LADRILLO: : KING KONG 18 HUECOS

Ubicación

: Trujillo - Trujillo - La Libertad.

FABRICACIÓN: : ARCILLA - INDUSTRIAL


Fecha

: 13-07-2020

MARCA: : LARK

Item	LARGO	ANCHO	ALTURA	PESO
M1	22.96	12.59	9.21	2783.7
M2	23.00	12.55	9.10	2760.5
M3	23.13	12.55	9.10	2734.3
M4	22.97	12.48	9.16	2768.3
M5	23.00	12.48	9.16	2803.6
M6	22.95	12.50	9.11	2803.9
M7	22.94	12.50	9.11	2757.2
M8	23.05	12.50	9.22	2767.1
M9	23.06	12.50	9.22	2776.3
M10	23.03	12.54	9.19	2789.2
M11	23.03	12.54	9.19	2726.2
M12	23.01	12.34	9.17	2780.5
M13	23.11	12.34	9.17	2768.1
M14	23.02	12.44	9.29	2766.6
M15	22.91	12.44	9.29	2720.7
Promedio	23.01	12.49	9.18	2767.08

ENSAYADO POR:
Nombre y firma:


REVISADO POR:
Nombre y firma:


Variación

dimensional.

 <p>KINSA GEO LABS SAC LABORATORIO DE GEOTECNIA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN</p>	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-020
	VARIACIÓN DIMENSIONAL. UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613:2017	Versión	01
		Fecha	06-01-2020
		Página	1 de 1

Proyecto

: "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"



Solicitante

: GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.
: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

TIPO DE LADRILLO: : KING KONG 18 HUECOS

Ubicación

: Trujillo - Trujillo - La Libertad.

FABRICACIÓN: : ARCILLA - INDUSTRIAL

Fecha

: 13-07-2020

MARCA: : LARK

Item	L (PROMEDIO)	δ	δv(%)	B (PROMEDIO)	δ	δv(%)	H PROMEDIO	δ	δv(%)
M1	22.96	0.10	0.6	12.59	0.06	-0.2	9.21	0.11	-1.1
M2	23.00	0.04	0.2	12.55	0.10	0.4	9.10	0.04	-0.6
M3	23.13	0.06	-0.3	12.48	0.08	0.8	9.16	0.04	-1.4
M4	22.97	0.07	0.4	12.50	0.04	0.3	9.11	0.05	-0.7
M5	23.00	0.02	0.1	12.50	0.06	0.5	9.22	0.03	-2.1
M6	22.95	0.07	0.5	12.54	0.10	0.5	9.19	0.07	-1.3
M7	22.94	0.21	1.2	12.34	0.05	1.7	9.17	0.05	-1.3
M8	23.05	0.05	0.0	12.44	0.04	0.8	9.29	0.03	-2.9
M9	23.06	0.06	0.0	12.44	0.03	0.7	9.29	0.03	-2.9
M10	23.03	0.08	0.2	12.49	0.03	0.3	9.14	0.06	-0.9
M11	23.03	0.10	0.3	12.27	0.01	2.0	9.16	0.07	-1.0
M12	23.01	0.07	0.2	12.19	0.03	2.7	9.12	0.08	-0.5
M13	23.11	0.08	-0.1	12.28	0.18	3.2	9.22	0.08	-1.6
M14	23.02	0.06	0.2	12.47	0.04	0.6	9.04	0.04	0.0
M15	22.91	0.07	0.7	12.43	0.03	0.9	9.04	0.05	0.2
Promedio	23.01	0.08	0.3	12.43	0.06	1.0	9.16	0.06	-1.2

DIMENSIONES	L (cm)	B (cm)	H (cm)
Máximo	23.1	12.6	9.3
Mínimo	22.9	12.2	9.0
DIMENSIONES ESPECIFICADAS			
23*12.5*9			



δv(%): VARIACIÓN DE DIMENSIONES EN PORCENTAJE

δ: DESVIACIÓN ESTANDAR

DN: DIMENSIÓN ESPECIFICADA

DP: MEDIDA PROMEDIO EN CADA DIMENSIÓN

Dprom: MEDIDA PROMEDIO

$$DP = D_{prom} - \delta$$

$$\delta v = \frac{DP - DN * 100}{DN}$$


ENSAYADO POR:

Nombre y firma:




REVISADO POR:

Nombre y firma:



Resistencia a compresión por unidad

 LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN	INFORME DE ENSAYO		Código	SGC-F-27
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIDAD DE ALBAÑILERÍA NTP 339.613: 2017		Versión	01
			Fecha	06-01-2020
			Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.

: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.

Fecha : 13-07-2020



TIPO DE LADRILLO : KING KONG 18 HUECOS

FABRICACIÓN : ARCILLA - INDUSTRIAL

MARCA : LARK

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	PESO (g)	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C=A/W)	RESISTENCIA OBTENIDA (Mpa)
			LARGO	ANCHO	ALTO				
1	LKK-A1	2783.7	23.0	12.6	9.2	288.9	54670.0	189.2	1.86E+04
2	LKK-B1	2760.5	23.0	12.6	9.1	288.7	47560.0	164.8	1.62E+04
3	LKK-C1	1734.3	23.1	12.5	9.2	288.7	58160.0	201.5	1.98E+04
4	LKK-D1	2768.3	23.0	12.5	9.1	287.2	41950.0	146.1	1.43E+04
5	LKK-E1	2803.6	23.0	12.5	9.2	287.4	60010.0	208.8	2.05E+04
6	LKK-F1	2803.9	22.9	12.5	9.2	287.8	59890.0	208.1	2.04E+04
7	LKK-G1	2757.2	22.9	12.3	9.2	283.0	59770.0	211.2	2.07E+04
8	LKK-H1	2767.1	23.0	12.4	9.3	286.7	51750.0	180.5	1.77E+04
9	LKK-I1	2776.3	23.1	12.4	9.3	286.9	52010.0	181.3	1.78E+04
10	LKK-J1	2789.2	23.0	12.5	9.1	287.5	55640.0	193.5	1.90E+04
11	LKK-K1	2726.2	23.0	12.3	9.2	282.5	53000.0	187.6	1.84E+04
12	LKK-L1	2780.5	23.0	12.2	9.1	280.4	48620.0	173.4	1.70E+04
13	LKK-M1	2768.1	23.1	12.3	9.2	283.7	45830.0	161.5	1.58E+04
14	LKK-N1	2766.6	23.0	12.5	9.0	287.0	41070.0	143.1	1.40E+04
15	LKK-Ñ1	2720.7	22.9	12.4	9.0	284.7	54800.0	192.5	1.89E+04
PROMEDIO								182.9	1.79E+04
DESV. ESTANDAR								21.6	2120.31
f'b								161.2	1.58E+04

OBSERVAC.: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.

Se ensayaron Ladrillos completos, refrentado con yeso cemento.


Dónde: $C = W/A$

C = Resistencia a la compresión del espécimen, (kg/cm²) (o Pa.10⁶).

W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.


A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².

ENSAYADO POR:
Nombre y firma:


REVISADO POR:
Nombre y firma:


N° RESOLUCIÓN INDECOPI:016074-2018/D5D - KINSA GEOLABS SAC - LABORATORIO DE GEOTECNIA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
RUC:20603169612/MZ. 3 LT.20 AA.HH. CORAZÓN DE JESÚS-LAREDO / URB. SAN ISIDRO I ETAPA CALLE PLATA MZ. H LT. 02 - TRUJILLO
CONTACTO: RPC_974473899 - MOV. 942517809 / Email: javier_jldv@hotmail.com

Clase De Unidad de Albañería Para Fines Estructurales.

 LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN	INFORME DE ENSAYO		Código	SGC-F-27
	CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES NORMA E.070		Versión	01
			Fecha	06-01-2020
			Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"



Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.

: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

TIPO DE LADRILLO : KING KONG 18 HUECOS

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.

FABRICACIÓN : ARCILLA - INDUSTRIAL

Fecha : 13-07-2020

MARCA : LARK

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES									
Unidad:		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Dimensiones Promedio	Largo	22.96	23.00	23.13	22.97	23.00	22.95	22.94	23.05
	Ancho	12.59	12.55	12.48	12.50	12.50	12.54	12.34	12.44
	Altura	9.21	9.10	9.16	9.11	9.22	9.19	9.17	9.29
Variación Dimensional	Largo	0.60	0.20	-0.30	0.40	0.10	0.50	1.20	0.00
	Ancho	-0.20	0.40	0.80	0.30	0.50	0.50	1.70	0.80
	Altura	-1.10	-0.60	-1.40	-0.70	-2.10	-1.30	-1.30	-2.90
Alabeo		0.50	0.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.50	0.50
Resistencia a Compresión f_b		189.2	164.7	201.5	146.1	208.8	208.1	211.2	180.5
Tipo de Unidad de Albañilería según la Norma E.070 Albañilería		Ladrillo V	Ladrillo IV	Ladrillo V	Ladrillo IV	Ladrillo V	Ladrillo V	Ladrillo V	Ladrillo V

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES								
Unidad:		A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
Dimensiones Promedio	Largo	23.06	23.03	23.03	23.01	23.11	23.02	22.91
	Ancho	12.44	12.49	12.27	12.19	12.28	12.47	12.43
	Altura	9.29	9.14	9.16	9.12	9.22	9.04	9.04
Variación Dimensional	Largo	0.00	0.20	0.30	0.20	-0.10	0.20	0.70
	Ancho	0.70	0.30	2.00	2.70	3.20	0.60	0.90
	Altura	-2.90	-0.90		-0.50	-1.60	0.00	0.20
Alabeo		1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50
Resistencia a Compresión f_b		181.3	193.5	187.6	173.4	161.5	143.1	192.5
Tipo de Unidad de Albañilería según la Norma E.070 Albañilería		Ladrillo V	Ladrillo V	Ladrillo V	Ladrillo IV	Ladrillo IV	Ladrillo IV	Ladrillo V


ENSAYADO POR:

Nombre y firma:




REVISADO POR:

Nombre y firma:



Características de los agregados.

Análisis Granulométrico De Los Agregados.

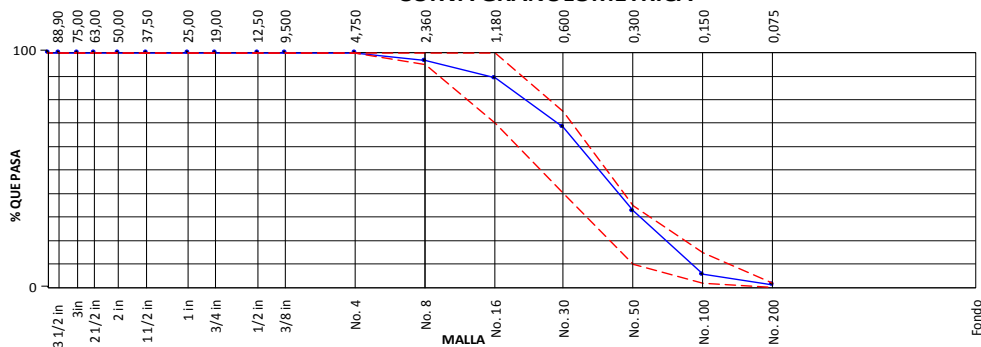
 LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN	INFORME DE ENSAYO		Código	SGC-F-08
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136/C136-19		Versión	01
			Fecha	06-01-2020
			Página	1 de 1
Proyecto	: "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS, TRUJILLO 2020"		Registro N°:	KGL-LG-01
Solicitante	: Gillen Lopez Felton Arceco : Vigo Leyva Anibal Higuaita		Muestreado por :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: Trujillo - Trujillo - La Libertad.		Fecha de Ensayo:	01/07/20
Material	: Agregado Fino		Turno:	Diurno

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Masa Retenida (g)	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
5 in	125.00 mm				100.0	100	100
4 in	100.00 mm				100.0	100	100
3 1/2 in	90.00 mm				100.0	100	100
3 in	75.00 mm				100.0	100	100
2 1/2 in	63.00 mm				100.0	100	100
2 in	50.00 mm				100.0	100	100
1 1/2 in	37.50 mm				100.0	100	100
1 in	25.00 mm				100.0	100	100
3/4 in	19.00 mm				100.0	100	100
1/2 in	12.50 mm				100.0	100	100
3/8 in	9.50 mm				100.0	100	100
No. 4	4.75 mm				100.0	100	100
No. 8	2.36 mm	17.6	3.4	3.4	96.6	95	100
No. 16	1.18 mm	38.4	7.4	10.8	89.2	70	100
No. 30	600 µm	108.6	20.9	31.7	68.4	40	75
No. 50	300 µm	185.3	35.6	67.3	32.7	10	35
No. 100	150 µm	141.2	27.2	94.4	5.6	2	15
No. 200	75 µm	22.9	4.4	98.8	1.2	0	2
< No. 200	< No. 200	6.1	1.2	100.0	0.0	-	-

DATOS DE LA MUESTRA	
Procedencia	: Cantera El Milagro
Clasificación Visual	: Arena gruesa, de color beige
N° de Sondaje	: ---
N° de Muestra	: M-1
Profundidad	: ---
Presentación:	: 1 bolsa polietileno
Cantidad:	: 10 kg apróx.
Fecha de Recepción	: 31/06/2020
Método de preparación de la muestra	
Secado al horno (T°C: 110 ± 5°C)	
Masa inicial seca (g)	520
Masa lavada seca (g)	---
MF	2.07

CURVA GRANULOMÉTRICA




ENSAYADO POR:

Nombre y firma:




REVISADO POR:

Nombre y firma:



Contenido de Humedad.

 <p>KINSA GEOLABS LABORATORIO DE GEOTECNIA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN</p>	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-014
	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19	Versión	01
		Fecha	06-01-2020
		Página	1 de 1

Registro N°: **KGL-LG-24**

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

Solicitantes : Gillen Lopez Felton Arcecio
Vigo Leyva Anibal Higueta

Ubicación de Proyecto : Trujillo - La Libertad.

Fecha de Ensayo: 02/07/20

Material : Agregado Fino

Datos de la Muestra Recibida

Procedencia	: El Milagro	Presentación:	1 bolsa polietileno
Clasificación Visual	: Arena Fina, de color beige	Cantidad:	10 kg apróx.
N° de Calicata / Sondaje	: ---	Fecha de Recepción:	31/06/2020
N° de Muestra/ Profundidad	: M-1		

Método de preparación de la muestra


Secado al horno Tamaño Máximo Nominal del agregado: 2.36 mm.
Temperatura de secado: 110 ± 5°C

Registros y Cálculos del Ensayo


CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO				
Item	Descripción	Und.	1	2
1	Masa del Recipiente	g	128.8	128.8
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	662.5	659.3
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	657.8	655.1
4	Contenido de Humedad	%	0.89	0.80
4	CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	%	0.84	

Observaciones: Muestra proporcionada por el Solicitante.

ENSAYADO POR:
Nombre y firma: 

REVISADO POR:
Nombre y firma:  ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ REG. CIP: 145659

Peso Unitario Seco Suelto y compactado Arena Gruesa

 <p>LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN</p>	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-020
	DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a	Versión	01
		Fecha	06-01-2020
		Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020" **Registro N°:** KGL-LG-25

Solicitante :Guillen Lopez Felton Arcecio
Vigo Leyva Anibal Higueta **Muestreado por:** Solicitante

Ubicación : Salaverry - Trujillo - La Libertad. **Fecha de Ensayo:** 13/07/20

Material : Agregado Grueso **Fecha de Entrega de Informe:** 15/07/20

Datos de la Muestra Recibida	
Procedencia	: Cantera elMilagro
Clasificación Visual	: Arena gruesa, de color beige
N° de Calicata / Sondaje	: ---
N° de Muestra/ Profundidad	: M-1
Tamaño Máximo del agregado	: 3/8 in
Presentación:	1 bolsa polietileno
Cantidad:	10 kg apróx.
Fecha de Recepción:	12/07/20

Datos del equipo empleado			
Capacidad del recipiente (pie³):	1/10	Masa del molde (kg):	2.244
Masa de agua en el molde (kg):	2.840	Volumen del molde (m³):	0.00285
Temperatura del agua (°C):	21.6	Densidad del agua (kg/m³):	997.85

Método de preparación de la muestra
Secado al horno

Registros y Cálculos del Ensayo


DENSIDAD APARENTE SUELTA				
IDENTIFICACIÓN	1	2	3	PROMEDIO
Masa del molde (kg)	2.244	2.244	2.244	
Factor de volumen del recipiente (1/m³)	351.4	351.4	351.4	
Masa de molde + muestra suelta (kg)	6.751	6.765	6.767	
Masa de muestra suelta (kg)	4.508	4.522	4.523	
Densidad aparente Suelta (kg/m³)	1584	1589	1589	

DENSIDAD APARENTE VARILLADA				
IDENTIFICACIÓN	1	2	3	PROMEDIO
Masa del molde (kg)	2.244	2.244	2.244	
Factor de volumen del recipiente (1/m³)	351.4	351.4	351.4	
Masa de molde + muestra consolidada (kg)	7.114	7.101	7.110	
Masa de muestra consolidada (kg)	4.870	4.857	4.866	
Densidad aparente Consolidada (kg/m³)	1711	1707	1710	
Método utilizado en la consolidación de la muestra	Rodding (Varillado)			

Densidad Relativa (Gravedad específica) OD	2.63
% de Vacíos - muestra Suelta	39.5
% de Vacíos - muestra Consolidada	34.9

Observaciones: Muestra proporcionada por el Solicitante.

ENSAYADO POR:
Nombre y firma:


REVISADO POR:
Nombre y firma:


N° RESOLUCIÓN INDECOPI-016074-2018/DSD - KINSA GEOLABS SAC - LABORATORIO DE GEOTECNIA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
RUC:20603169612/MZ. 3 LT.20 AA.MH. CORAZÓN DE JESÚS-LAREDO / URB. SAN ISIDRO I ETAPA CALLE PLATA MZ. H LT. 02 - TRUJILLO
CONTACTO: RPC_974473899 - MOV. 942517809 / Email: javier_jjdv@hotmail.com

Mortero

DISEÑO DE MEZCLAS PARA CONCRETO

(Método del Comité 211 del ACI)

PROYECTO : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GUILLEN LOPEZ FELTON ARCECIO
VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA

FECHA DE ENTREGA: JULIO DEL 2020

1. INFORMACIÓN:

Resistencia Especificada: $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$
Resistencia de Cálculo: $f_{cr} = 210.00 \text{ kg/cm}^2$

2. CARACTERISTICA DE LOS AGREGADOS:

Cantera: MILAGRO

AGREGADO FINO (Arena Gruesa)

Peso Volumétrico Seco y Compactado:	1709 kg/m ³
Peso Volumétrico Seco y Suelto:	1587 kg/m ³
Módulo de Finura:	2.07
Porcentaje de Absorción:	2.10 %
Contenido Natural de Humedad:	0.84 %
Gravedad Específica de Sólidos:	2.63

3. CEMENTO:

Cemento Portland Tipo I: ASTM C_150

Peso Volumétrico: 1500.0 kg/m³
Peso de la bolsa: 42.5 kg
Peso Específico: 3.0
3000.0



KINSA
GEOLABS SAC
ING. JAVIER J. DE LA CRUZ VASQUEZ
REG. CIP: 145659

DISEÑO DE MEZCLAS PARA CONCRETO

PROYECTO : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GUILLEN LOPEZ FELTON ARCECIO
VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA

FECHA DE ENTREGA: JULIO DEL 2020

Especificaciones Técnicas del Proyecto:

Cemento: "Cemento Pacasmayo Tipo I"

Resistencia f'c: 140.00 kg/cm²

Relación Agua/Cemento : 0.68 (Por Resistencia)

Volumenes Absolutos

agua	0.260
cemento	0.126
aire	0.035
Σ	0.421
arena	0.579

A. DOSIFICACIÓN DE MATERIALES POR m³

DOSIFICACIÓN EN PESO SECO

Cemento:	379.39	kg/m ³
Agregado Fino:	1522.87	kg/m ³
Agua de Mezclado:	259.50	lt/m ³
P.U.C.C.	2161.76	kg/m ³

DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO

Cemento:	379.39	kg/m ³
Agregado Fino:	1535.66	kg/m ³
Agua de Mezclado:	278.69	lt/m ³
P.U.C.C.	2193.74	kg/m ³

DOSIFICACIÓN EN PESO POR BOLSA

Cemento:	42.5	kg/bolsa
Agregado Fino:	172.1	kg/bolsa
Agua de Mezclado:	31.2	lt x bolsa



ININSA
GEOLABS SAC
ING. JAVIER A. DE LA CRUZ VASQUEZ
REG. CIP: 14669

DISEÑO DE MEZCLAS PARA CONCRETO

PROYECTO : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

UBICACIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : GUILLEN LOPEZ FELTON ARCECIO
VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA

FECHA DE ENTREGA: JULIO DEL 2020

f_c = 140.00 kg/cm²
Asentamiento = 6 pulgadas.
 $R(a/c)$ = 0.68

Cemento = "Cemento Pacasmayo Tipo I".

PROPORCIÓN EN OBRA

DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN RESULTANTE POR m³

Cemento:	0.253 m ³	
Agregado Fino:	0.968 m ³	
Agua de Mezclado:	0.279 m ³	

8.9 bolsas x m³

B. DOSIFICACION RECOMENDADA EN PESO

Cemento	Agregado Fino	Agua
1.00	4.05	31.2 lt x bolsa

C. DOSIFICACIÓN RECOMENDADA EN VOLUMEN (pie³)

Cemento	Agregado Fino	Agua
1.00	3.83	31.2 lt x bolsa


OBSERVACIONES:

- * Muestreo realizado por el Solicitante.
- * El uso del presente Diseño es aplicable solo para la arena gruesa analizada.



INSA
 GEOLABS SAC
 ING. JAVIER J. DE LA CRUZ VASQUEZ
 REG. CIP: 145659

Prismas de albañería. Compresión de las primas (pilas) 2 hiladas

 LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-27
	PRISMAS (PILAS) DE 2 HILADAS	Versión	01
		Fecha	06-01-2020
		Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"
Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.
 : VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.
Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.
Fecha : 13-07-2020

TIPO DE LADRILLO : KING KONG 18 HUECOS
FABRICACIÓN : ARCILLA - INDUSTRIAL
MARCA : LARK

N°	CÓDIGO / MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kg)	RESISTENCIA DE PRIMAS N.T.E. 70 kg/cm ²	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C)	RESISTENCIA OBTENIDA (Mpa)
		ANCHO (A)	ESPESOR (E)	ALTO (H)						
1	P-A2	22.9575	12.45	20.25	285.8	4800.0	65.0	39010.0	136.5	1.34E+04
2	P-B2	23	12.5	20.15	287.5	4800.0	65.0	36330.0	126.4	1.24E+04
3	P-C2	23.125	12.5	20.2	289.1	4800.0	65.0	26330.0	91.1	8.93E+03
4	P-D2	22.9725	12.45	20.1	286.0	4800.0	65.0	35590.0	124.4	1.22E+04
5	P-E2	22.995	12.44	20.1	286.1	4800.0	65.0	34960.0	122.2	1.20E+04
6	P-F	23	12.5425	20	288.5	4800.0	65.0	37530.0	130.1	1.28E+04
7	P-G2	22.935	12.4	20.1	284.4	4800.0	65.0	49590.0	174.4	1.71E+04
8	P-H2	23.045	12.4425	20.2	286.7	4800.0	65.0	39330.0	137.2	1.35E+04
9	P-I2	23	12.4425	20.1	286.2	4800.0	65.0	40220.0	140.5	1.38E+04
10	P-J2	23.025	12.4875	20.2	287.5	4800.0	65.0	23430.0	81.5	7.99E+03
11	P-K2	23.1	12.5	20	288.8	4800.0	65.0	37690.0	130.5	1.28E+04
12	P-L2	23.0125	12.4	20	285.4	4800.0	65.0	43380.0	152.0	1.49E+04
13	P-M2	23.1125	12.4	20.1	286.6	4800.0	65.0	42120.0	147.0	1.44E+04
14	P-N2	23.0225	12.4675	20	287.0	4800.0	65.0	22050.0	76.8	7.53E+03
15	P-Ñ2	22.91	12.5	20.1	286.4	4800.0	65.0	35520.0	124.0	1.22E+04
PROMEDIO								126.31	1.24E+04	
DESV. ESTANDAR								26.16	2.57E+03	
f'm								100.15	9.82E+03	

Dónde: $C = W / A$

C = Resistencia a la compresión de la Pila, (kg/cm²) (o Pa.10⁶).

W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².


ENSAYADO POR:

Nombre y firma:




REVISADO POR:

Nombre y firma:



N° RESOLUCIÓN INDECOPI:016074-2018/DSD - KINSA GEOLABS SAC - LABORATORIO DE GEOTECNIA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
 RUC:20603169612/MZ. 3 LT.20 AA.HH. CORAZÓN DE JESÚS LAREDO / URB. SAN ISIDRO I ETAPA CALLE PLATA MZ. H LT. 02 - TRUJILLO
 CONTACTO: RPC_974473899 - MOV. 942517809 / Email: javier_jldv@hotmail.com

compresión de las primas (pilas) 3 hiladas

 LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-27
	PRISMAS (PILAS) DE 3 HILADAS	Versión	01
		Fecha	06-01-2020
		Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.
: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

TIPO DE LADRILLO : KING KONG 18 HUECOS

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.

FABRICACIÓN : ARCILLA - INDUSTRIAL

Fecha : 13-07-2020

MARCA : LARK

N°	CÓDIGO / MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kg)	RESITENCIA DE PRIMAS N.T.E. 70 kg/cm ²	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA (Mpa)
		ANCHO (A)	ESPESOR (E)	ALTO (H)						
1	P-A3	23.0	12.5	30.4	285.8	4800.0	65.0	44490.0	155.7	1.53E+04
2	P-B3	22.9	12.5	30.4	286.3	4800.0	65.0	30280.0	105.8	1.04E+04
3	P-C3	23.1	12.5	30.2	289.1	4800.0	65.0	47750.0	165.2	1.62E+04
4	P-D3	23.0	12.5	30.1	286.0	4800.0	65.0	38160.0	133.4	1.31E+04
5	P-E3	23.1	12.4	30.4	287.4	4800.0	65.0	39500.0	137.5	1.35E+04
6	P-F3	23.0	12.5	30.2	288.5	4800.0	65.0	38600.0	133.8	1.31E+04
7	P-G3	22.9	12.5	30.3	286.7	4800.0	65.0	33300.0	116.2	1.14E+04
8	P-H3	23.0	12.4	30.3	286.7	4800.0	65.0	35770.0	124.7	1.22E+04
9	P-I3	23.0	12.4	30.4	286.2	4800.0	65.0	42350.0	148.0	1.45E+04
10	P-J3	23.0	12.5	30.4	287.5	4800.0	65.0	35660.0	124.0	1.22E+04
11	P-K3	23.1	12.5	30.5	288.8	4800.0	65.0	32670.0	113.1	1.11E+04
12	P-L3	23.0	12.4	30.5	285.4	4800.0	65.0	32940.0	115.4	1.13E+04
13	P-M3	23.1	12.4	30.2	286.6	4800.0	65.0	30900.0	107.8	1.06E+04
14	P-N3	23.0	12.5	30.0	287.0	4800.0	65.0	37430.0	130.4	1.28E+04
15	P-Ñ3	23.0	12.4	30.1	285.2	4800.0	65.0	43950.0	154.1	1.51E+04
PROMEDIO								131.01	1.28E+04	
DESV. ESTANDAR								18.32	1.80E+03	
f'm								112.69	1.11E+04	

OBSERVAC.: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión. Se ensayaron Pilas de albañilería refrentado con yeso cemento.

Dónde: $C = W/A$

C = Resistencia a la compresión de la Pila, (kg/cm²) (o Pa.10⁶).


W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².

ENSAYADO POR:
Nombre y firma:




REVISADO POR:
Nombre y firma



ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ
REG. CIP: 148659

compresión de las primas (pilas) 4 hiladas

 LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN	INFORME DE ENSAYO		Código	SGC-F-27
	PRISMAS (PILAS) DE 4 HILADAS		Versión	01
			Fecha	06-01-2020
			Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.
: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

TIPO DE LADRILLO : KING KONG 18 HUECOS

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.

FABRICACIÓN : ARCILLA - INDUSTRIAL

Fecha : 13-07-2020

MARCA : LARK

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kg)	RESISTENCIA A DE PRIMAS N.T.E. 70 kg/cm ²	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C)	RESISTENCIA OBTENIDA (Mpa)
		ANCHO (A)	ESPESO R (E)	ALTO (H)						
1	P-A3	23.0	12.5	40.0	285.8	4800.0	65.0	20320.0	71.1	6.97E+03
2	P-B3	23.0	12.4	39.8	285.2	4800.0	65.0	19170.0	67.2	6.59E+03
3	P-C3	23.0	12.5	40.1	287.5	4800.0	65.0	28930.0	100.6	9.87E+03
4	P-D3	23.0	12.5	39.6	286.0	4800.0	65.0	29310.0	102.5	1.00E+04
5	P-E3	23.0	12.4	40.0	286.1	4800.0	65.0	29810.0	104.2	1.02E+04
6	P-F3	23.0	12.5	39.9	288.5	4800.0	65.0	30830.0	106.9	1.05E+04
7	P-G3	22.9	12.4	40.1	284.4	4800.0	65.0	27350.0	96.2	9.43E+03
8	P-H3	23.0	12.5	39.9	288.1	4800.0	65.0	30190.0	104.8	1.03E+04
9	P-I3	23.0	12.4	40.0	286.2	4800.0	65.0	29530.0	103.2	1.01E+04
10	P-J3	23.0	12.5	40.1	287.5	4800.0	65.0	27430.0	95.4	9.36E+03
11	P-K3	22.9	12.5	40.1	286.3	4800.0	65.0	27610.0	96.5	9.46E+03
12	P-L3	23.0	12.4	40.0	285.4	4800.0	65.0	28910.0	101.3	9.94E+03
13	P-M3	23.1	12.5	39.8	288.9	4800.0	65.0	20650.0	71.5	7.01E+03
14	P-N3	22.9	12.5	39.9	285.5	4800.0	65.0	27880.0	97.7	9.58E+03
15	P-Ñ3	23.0	12.4	40.0	285.2	4800.0	65.0	28560.0	100.1	9.82E+03
PROMEDIO								94.61	9277.84	
DESV. ESTANDAR								13.22	1296.77	
f'm								81.38	7981.07	

OBSERVAC.: Los Ladrillos fueron proporcionados por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.
Se ensayaron Pilas de albañilería refrentado con yeso cemento.

Dónde: $C = W/A$

C = Resistencia a la compresión de la Pila, (kg/cm²) (o Pa.10⁶).


W = Máxima carga indicada por la máquina de ensayo, kg.f o N.

A = Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen, cm².

ENSAYADO POR:	REVISADO POR:
Nombre y firma: 	Nombre y firma: 

N° RESOLUCIÓN INDECOPI:016074-2018/DSD - KINSA GEOLABS SAC - LABORATORIO DE GEOTECNIA, CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN
RUC:20603169612/MZ. 3 LT.20 AA.HH. CORAZÓN DE JESÚS-LAREDO / URB. SAN ISIDRO I ETAPA CALLE PLATA MZ. H LT. 02 - TRUJILLO
CONTACTO: RPC_974473899 - MOV. 942517809 / Email: javier_jldv@hotmail.com

Cálculo para la esbeltez de las primas (pilas) 2 hiladas

 LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN	INFORME DE ENSAYO		Código	SGC-F-27
	PRISMAS (PILAS) DE 2 HILADAS		Versión	01
			Fecha	06-01-2020
			Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.

: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

TIPO DE LADRILLO : KING KONG 18 HUECOS

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.

FABRICACIÓN : ARCILLA - INDUSTRIAL

Fecha : 13-07-2020

MARCA : LARK

N°	CÓDIGO / MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²) (A)	CARGA MÁX. (kg) (W)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²) (C)	ESBELTEZ (H/E)	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ
		ANCHO (A)	ESPESOR (E)	ALTO (H)					
1	P-A2	23.0	12.5	20.3	285.8	39010.0	136.5	1.63	0.73
2	P-B2	23.0	12.5	20.2	287.5	36330.0	126.4	1.61	0.73
3	P-C2	23.1	12.5	20.2	289.1	26330.0	91.1	1.62	0.73
4	P-D2	23.0	12.5	20.1	286.0	35590.0	124.4	1.61	0.73
5	P-E2	23.0	12.4	20.1	286.1	34960.0	122.2	1.62	0.73
6	P-F	23.0	12.5	20.0	288.5	37530.0	130.1	1.59	0.73
7	P-G2	22.9	12.4	20.1	284.4	49590.0	174.4	1.62	0.73
8	P-H2	23.0	12.4	20.2	286.7	39330.0	137.2	1.62	0.73
9	P-I2	23.0	12.4	20.1	286.2	40220.0	140.5	1.62	0.73
10	P-J2	23.0	12.5	20.2	287.5	23430.0	81.5	1.62	0.73
11	P-K2	23.1	12.5	20.0	288.8	37690.0	130.5	1.60	0.73
12	P-L2	23.0	12.4	20.0	285.4	43380.0	152.0	1.61	0.73
13	P-M2	23.1	12.4	20.1	286.6	42120.0	147.0	1.62	0.73
14	P-N2	23.0	12.5	20.0	287.0	22050.0	76.8	1.60	0.73
15	P-Ñ2	22.9	12.5	20.1	286.4	35520.0	124.0	1.61	0.73
PROMEDIO							126.3	1.6	0.73

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

Interpolamos para la corrección de factores de corrección de f_m por esbeltez


ENSAYADO POR:

Nombre y firma:




REVISADO POR:

Nombre y firma:



ING. JAVIER I. DE LA CRUZ VASQUEZ
REG. CIP: 145659

Cálculo para la esbeltez de las primas (pilas) 3 hiladas

 <p>LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN</p>	INFORME DE ENSAYO			Código	SGC-F-27
	PRISMAS (PILAS) DE 3 HILADAS			Versión	01
				Fecha	06-01-2020
				Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.

: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

TIPO DE LADRILLO : KING KONG 18 HUECOS

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.

FABRICACIÓN : ARCILLA - INDUSTRIAL

Fecha : 13-07-2020

MARCA : LARK

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²)	ESBELTEZ (H/E)	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ
		ANCHO (A)	ESPESOR (E)	ALTO (H)					
1	P-A3	23.0	12.5	30.4	285.8	44490.0	155.7	2.44	0.79
2	P-B3	22.9	12.5	30.4	286.3	30280.0	105.8	2.43	0.79
3	P-C3	23.1	12.5	30.2	289.1	47750.0	165.2	2.42	0.79
4	P-D3	23.0	12.5	30.1	286.0	38160.0	133.4	2.41	0.79
5	P-E3	23.1	12.4	30.4	287.4	39500.0	137.5	2.44	0.79
6	P-F3	23.0	12.5	30.2	288.5	38600.0	133.8	2.41	0.79
7	P-G3	22.9	12.5	30.3	286.7	33300.0	116.2	2.43	0.79
8	P-H3	23.0	12.4	30.3	286.7	35770.0	124.7	2.44	0.79
9	P-I3	23.0	12.4	30.4	286.2	42350.0	148.0	2.44	0.79
10	P-J3	23.0	12.5	30.4	287.5	35660.0	124.0	2.43	0.79
11	P-K3	23.1	12.5	30.5	288.8	32670.0	113.1	2.44	0.79
12	P-L3	23.0	12.4	30.5	285.4	32940.0	115.4	2.46	0.79
13	P-M3	23.1	12.4	30.2	286.6	30900.0	107.8	2.44	0.79
14	P-N3	23.0	12.5	30.0	287.0	37430.0	130.4	2.41	0.79
15	P-Ñ3	23.0	12.4	30.1	285.2	43950.0	154.1	2.43	0.79
PROMEDIO							131.0	2.43	0.79

TABLA 10
FACTORES DE CORRECCIÓN DE f_m POR ESBELTEZ

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

Interpolamos para la corrección de factores de corrección de f_m por esbeltez


ENSAYADO POR:

Nombre y firma:




REVISADO POR:

Nombre y firma:



Cálculo para la esbeltez de las primas (pilas) 4 hiladas

 LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN	INFORME DE ENSAYO		Código	SGC-F-27
	PRISMAS (PILAS) DE 4 HILADAS		Versión	01
			Fecha	06-01-2020
			Página	1 de 1

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS , TRUJILLO 2020"

Solicitante : GUILLEN LÓPEZ FELTON ARCECIO.

: VIGO LEYVA ANIBAL HIGUITA.

TIPO DE LADRILLO : KING KONG 18 HUECOS

Ubicación : Trujillo - Trujillo - La Libertad.

FABRICACIÓN : ARCILLA - INDUSTRIAL

Fecha : 13-07-2020

MARCA : LARK

N°	CÓDIGO/ MUESTRA	DIMENSIONES PROMEDIO (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁX. (kg)	RESISTENCIA OBTENIDA (kg/cm ²)	ESBELTEZ	FACTOR DE CORREC. ESBELTEZ
		ANCHO (A)	ESPESOR (E)	ALTO (H)					
1	P-A3	23.0	12.5	40.0	285.8	20320.0	71.1	3.21	0.92
2	P-B3	23.0	12.4	39.8	285.2	19170.0	67.2	3.21	0.92
3	P-C3	23.0	12.5	40.1	287.5	28930.0	100.6	3.21	0.92
4	P-D3	23.0	12.5	39.6	286.0	29310.0	102.5	3.18	0.92
5	P-E3	23.0	12.4	40.0	286.1	29810.0	104.2	3.22	0.92
6	P-F3	23.0	12.5	39.9	288.5	30830.0	106.9	3.18	0.92
7	P-G3	22.9	12.4	40.1	284.4	27350.0	96.2	3.23	0.92
8	P-H3	23.0	12.5	39.9	288.1	30190.0	104.8	3.19	0.92
9	P-I3	23.0	12.4	40.0	286.2	29530.0	103.2	3.21	0.92
10	P-J3	23.0	12.5	40.1	287.5	27430.0	95.4	3.21	0.92
11	P-K3	22.9	12.5	40.1	286.3	27610.0	96.5	3.21	0.92
12	P-L3	23.0	12.4	40.0	285.4	28910.0	101.3	3.23	0.92
13	P-M3	23.1	12.5	39.8	288.9	20650.0	71.5	3.18	0.92
14	P-N3	22.9	12.5	39.9	285.5	27880.0	97.7	3.20	0.92
15	P-Ñ3	23.0	12.4	40.0	285.2	28560.0	100.1	3.23	0.92
PROMEDIO							94.6	3.21	0.92

Esbeltez	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	5.0
Factor	0.73	0.80	0.91	0.95	0.98	1.00

Interpolamos para la corrección de factores de corrección de f_m por esbeltez

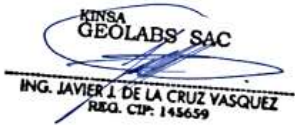
ENSAYADO POR:

Nombre y firma:




REVISADO POR:

Nombre y firma:



Anexo 2: Instrumento de análisis de datos (cuadros estadísticos)

	INFORME DE ENSAYO	Código	SGC-F-014
	TÍTULO:	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Registro N°:

Proyecto : "EFECTO DE LA ESBELTEZ DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS, TRUJILLO 2020"

Solicitantes : Gillen Lopez Felton Arcecio
Vigo Leyva Anibal Higueta

Ubicación de Proyecto : Trujillo - La Libertad.

Fecha de Ensayo:

Material : Agregado Fino

Datos de la Muestra Recibida

Procedencia	: El Milagro	Presentación:	1 bolsa polietileno
Clasificación Visual	: Arena Fina, de color beige	Cantidad:	10 kg apróx.
N° de Calicata / Sondaje	: ---	Fecha de Recepción:	31/06/2020
N° de Muestra / Profundidad	: M-1		

Método de preparación de la muestra


Secado al horno Tamaño Máximo Nominal del agregado: 2.36 mm.
Temperatura de secado: 110 ± 5°C

Registros y Cálculos del Ensayo

Item	Descripción	Und.	1	2

Observaciones: Muestra proporcionada por el Solicitante.

ENSAYADO POR:
Nombre y firma: 

REVISADO POR:
Nombre y firma: 

Anexo 3: Ficha Técnica Ladrillos Lark 18 huecos.

FICHA TÉCNICA



MANUAL APOYO*	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS
---------------	------------------------------

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación del Bien	: KING KONG 18 HUECOS		
Denominación técnica	: KING KONG STANDAR		
Grupo/clase/familia	: CONSTRUCCIONES DE MURO PORTANTE		
Dimensiones (mm)	L.Corte	Ancho	Largo
	90	125	230
Peso	: 2.70 Kg.		
Unidades m ²	: 36		



Anexos adjuntos:

Descripción general: Es el ladrillo fabricado de arcilla moldeada, extruida y quemada o cocida en un horno tipo túnel de proceso continuo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DE LOS TIPOS DE LADRILLOS

Según la Norma NTP 399.613:2005 - 339.604 - 399.604 este ladrillo corresponde:

Tipo IV: Resistencia y durabilidad altas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio rigurosas.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

	según NTP	según muestra
VARIACION DE LA DIMENSION (mm)	± 2.0	± 2.0
ALABEO (mm)	2	1
RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm ²)	130.0 Kg/cm ²	277.0 Kg/cm ²
ABSORCION (%)	<22	12.80
EFLORESCENCIA	NO EFLORESCENTE	NO EFLORESCENTE

OTRAS ESPECIFICACIONES

- Proceso de fabricación altamente controlado.
- Control de Calidad riguroso en todos los procesos.
- Peso exacto
- Secado tradicional.

EL CONTENIDO DE LA FICHA PUEDE VARIAR POR CAMBIOS EN LOS PROCEDIMIENTOS O EN LAS ESPECIFICACIONES DE LA NORMA TECNICA PERUANA VIGENTE.

ACTUALIZADO: FEBRERO 2019

Parcela 10234 Fundo Santa Inés, Puente Piedra – Lima. Telf: (051) 711-3322

www.ladrilloslark.com.pe

Anexo 4: Ficha Técnica Cemento Mochica Tipo I



Planta: Pacasmayo

CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.
Calle La Colonia Nro. 150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
Carretera Panamericana Norte Km. 666 Pacasmayo - La Libertad
Teléfono 317 - 6000



G-CC-F-04
Versión 04

14 de agosto de 2020

CEMENTO MOCHICA

Cemento Pórtland Tipo GU

Periodo de despacho 01 de julio de 2020 - 31 de julio de 2020

REQUISITOS NORMALIZADOS

NTP 334.082 Tabla 1

FÍSICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
Contenido de aire del mortero (volumen %)	12 max.	5
Superficie específica (cm²/g)	A	5860
Retenido M325 (%)	A	2.5
Expansión en autoclave (%)	0.80 máx.	0.06
Densidad (%)	A	3
Resistencia a la compresión (MPa)		
1 día	A	10.0
3 días	13.0 mín.	21.1
7 días	20.0 mín.	28.2
28 días	28.0 mín.	35.6
Tiempo de fraguado Vicat (minutos)		
Inicial	45 mín.	150
Final	420 máx.	260
Expansión de la Barra de mortero a 14 días (%)¹	0.020 max.	0.007

^A No específica

¹ Método de ensayo NTP 334.093

El (1a) RC 28 días corresponde al mes de junio del 2020

El (1a) Expansión barra de mortero a 14 días corresponde al mes de junio del 2020

Certificamos que el cemento descrito arriba, al tiempo de envío, cumple con los requisitos físicos de la NTP 334.082.2016.

Ing. Dennis R. Rodas Lavado

Superintendente de Control de Calidad

Solicitado por:

Distribuidora Norte Pacasmayo S. R. L.

Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Cementos Pacasmayo S. A. A.

Anexo 5: Certificado de Calibración Prensa de Concreto



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LF - 295 - 2019

Página 1 de 3

1. Expediente	1112-2019	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	KINSA GEOLABS S.A.C. LABORATORIO DE GEOTECNIA CONSULTORIA Y CONSTRUCCION	<p>Los resultados son validos en el momento 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 reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST 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.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emita.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
3. Dirección	AA.HH. CORAZON DE JESUS MZ 3 LTE 20 - LAREDO-TRUJILLO- LA LIBERTAD	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	120000 kgf	
Marca	TAMIEQUIPOS LTDA	
Modelo	TM 12	
Número de Serie	145	
Procedencia	COLOMBIA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	WEIGHING INDICATOR	
Modelo	XS	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	10 kgf	
Ublcación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2019-12-11	

Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2019-11-12	 MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES	

☎ 913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
✉ ventas@perutest.com.pe
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Jr. La Madrid 5/N Mz E lote 14 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-La Victoria - Chiclayo

Anexo 6: Panel Fotográfico.



Figura 18: Señalización de unidades de albañilería.



Figura 19: Peso de unidades de albañilería (Muestra 1)



Figura 20: Peso de unidades de albañilería (Muestra 15)

Panel fotográfico ensayos de Absorción de unidades de albañilería.



Figura 21: Secado de las muestras en horno $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas.



Figura 22: Ladrillos sumergidos en agua por 24 horas.



Figura 23: Peso de unidades de albañilería.
(Muestra 1)



Figura 24: Peso de unidades de albañilería.
(Muestra 15)

Panel fotográfico ensayos de Variación dimensional de unidades de albañilería.



Figura 25: Dimensionamiento de unidades de albañilería

Panel fotográfico ensayos de Alabeo de unidades de albañilería.



Figura 26: Toma de medida de alabeo cóncavo



Figura 27: Toma de medida de alabeo cóncavo

Panel fotográfico ensayos de Succión de unidades de albañilería.



Figura 28: Secado de las muestras en horno 100° C \pm 5°C durante 24 horas.



Figura 29: Enfriamiento de las muestras, mínimo 4 horas.



Figura 30: Muestras sumergidas en la bandeja de succión



Figura 31: Peso de las muestras sumergidas

Panel fotográfico ensayos de Agregado Grueso.







Panel fotográfico ensayos de compresión de los prismas (pilas)



Figura 29: Los prismas (pilas de 2; 3 y 4 hiladas).



Figura 30: capeo de las primas (pilas de 2; 3; y 4 hiladas)



Figura 30 y 31: Resistencia de compresión por unidad



Figura 32 y 33: Resistencia de compresión de las primas (pilas de 2 hiladas)



Figura 34 y 35: Resistencia de compresión de las primas (pilas de 3 hiladas)



Figura 35 y 36: Resistencia de compresión de las primas (pilas de 4 hiladas)