



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Chihuahua Flores, Jean Edy
(ORCID: 0000-0002-3611-5809)

ASESORA:

Mgr. Legendre Salazar, Sheila Mabel
(ORCID: 0000-0003-3326-6895)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la sabiduría e iluminar mi vida, para así ser el orgullo de mis padres y el ejemplo de la sociedad.

A mis padres Julio Cesar Chihuala Ames y Yesica Flores Huayanay por sus esfuerzos y apoyo incondicional para lograr en mí una formación integral y por ser el orgullo de mi existencia.

AGRADECIMIENTO

A mis padres Julio Cesar Chihuala Ames y Yesica Flores Huayanay por enseñarme a ser perseverante y luchar para alcanzar mis sueños, también por brindarme su apoyo económico para tener una carrera profesional.

A la Ing. Sheila Mabel Legendre Salazar y al Ing. José Pepe Muñoz Arana por el asesoramiento, la orientación y el constante estímulo para culminar con éxito esta investigación.

A la universidad César Vallejo y al Dr. César Acuña Peralta fundador de la universidad por brindarme una educación universitaria de alta calidad.

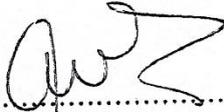
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) CHIHUALA FLORES, JEAN EDY cuyo título es: PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 1.5.....(número) Buena.....(letras).

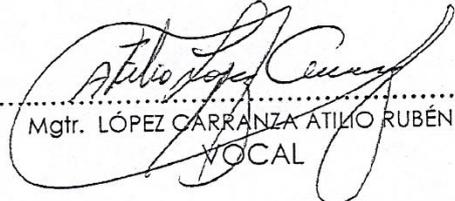
Chimbote, viernes, 12 de julio de 2019



.....
Mgtr. JOSÉ PEPE MUÑOZ ARANA
PRESIDENTE



.....
Mgtr. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL
SECRETARIO



.....
Mgtr. LÓPEZ CARRANZA ATILIO RUBÉN
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Chihuahua Flores Jean Edy con DNI N°71048812, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se muestra en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Nuevo Chimbote, julio del 2019



Jean Edy Chihuahua Flores

DNI N° 71048812

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PAGINA DEL JURADO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
ÍNDICE	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MÉTODOS	17
2.1 Diseño de investigación	17
2.2 Operalización de variables	19
2.3 Población y muestra	21
2.3.1 Población	21
2.3.2 Muestra	21
2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	22
2.4.1 Técnicas de recolección de datos	22
2.4.2 Instrumento de recolección de datos	22
2.5 Procedimiento.....	23
2.6 Método de análisis de datos	24
2.7 Aspectos éticos	24
III. RESULTADOS.....	25
IV. DISCUSIÓN	29
V. CONCLUSIONES	32
VI. RECOMENDACIONES	33
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS.....	39

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, titulado “Propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019”, se desarrolló entre los meses de setiembre del 2018 y julio del presente año, con el propósito de determinar las propiedades mecánicas y físicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico, fabricado en distrito de Santa, en la ladrillera San Juan, se evaluó las propiedades mecánicas mediante el ensayo de resistencia a la compresión, las propiedades físicas mediante el ensayo de absorción, alabeo y variabilidad dimensional todo ello se realizó en el laboratorio Ingeotecnia Consultores & Ejecutores S.A.C. Además, se realizó la comparación de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico.

Las variables fueron las propiedades de unidades de albañilería King Kong artesanal y las propiedades de unidades de albañilería ecológico, teniendo como diseño de investigación no experimental y el tipo el tipo de investigación descriptivo – comparativo.

La población de la investigación estuvo conformada por las 210 unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico, de acuerdo a la Norma ITINTEC 331.019.

Se utilizó como instrumentos los protocolos establecidos según el laboratorio Ingeotecnia Consultores & Ejecutores S.A.C, por medio de ello se logró desarrollar los ensayos previstos.

Concluyendo que, en las propiedades mecánicas en el ensayo de resistencia a la compresión, la unidad de albañilería ecológico en la Muestra N°01 presenta mayor resistencia, en las propiedades físicas en el ensayo de absorción, la unidad de albañilería ecológico la Muestra N° 03 presenta menor absorción, en el ensayo de alabeo, la unidad de albañilería ecológica la Muestra N° 02 presenta mejor alabeo y además en el ensayo de variabilidad dimensional, la unidad de albañilería ecológico la Muestra N° 01 presenta una mejor variabilidad dimensional.

Palabras clave: Unidades de albañilería King Kong artesanal, unidades de albañilería ecológica, compresión, absorción, variabilidad dimensional.

ABSTRACT

The present research work, entitled "Properties of the artisanal and ecological King Kong masonry units in the District of Santa, Santa, Ancash - 2019", was developed between the months of September 2018 and July of this year, with the In order to determine the mechanical and physical properties of the handcrafted King Kong masonry units and the ecological one, manufactured in Santa district, in the San Juan brickyard, the mechanical properties were evaluated through the compression resistance test, the physical properties through The absorption, warping and dimensional variability test were all carried out in the laboratory Ingeotecnia Consultores & Ejecutores SAC In addition, the comparison of the King Kong masonry units and the ecological one was made.

The variables were the properties of handcrafted King Kong masonry units and the properties of ecological masonry units, having as non-experimental research design and type the type of descriptive - comparative research.

The research population consisted of 210 units of King Kong masonry and ecological, according to the Standard ITINTEC 331.019.

The protocols established according to the laboratory Ingeotecnia Consultores & Ejecutores S.A.C were used as instruments, through which the planned tests were developed.

Concluding that, in the mechanical properties in the compressive strength test, the ecological masonry unit in Sample No. 01 shows greater resistance, in the physical properties in the absorption test, the ecological masonry unit Sample No. 03 presents less absorption, in the warping test, the unit of ecological masonry Sample No. 02 presents better warping and also in the dimensional variability test, the unit of ecological masonry Sample No. 01 presents a better dimensional variability.

Keywords: King Kong masonry units, ecological masonry units, compression, absorption, dimensional variability.

I. INTRODUCCIÓN

Entre los materiales de construcción en el mundo, se encuentra los ladrillos, se inició y se fueron desarrollando con la humanidad, en distintas culturas de distintas épocas, en distintas localizaciones geográficas, fueron la opción adecuada para la construcción de las bellas obras arquitectónicas, como templos, monumentos, pirámides, etc.

The notion of the creation of the brick arose spontaneously, by the simple fact of a group of shepherds, that when they extinguished their lit bonfire that was on clay soil, the earth was very rigid and very resistant, the group of shepherds were very amazed by the fact that the cooked clayey earth did not let rain water through (Jupp, E., 2002, p. 15).

Gracias a la idea de su creación y evolución del ladrillo, los sumerios y babilonios construyeron grandes ciudades amuralladas, palacios, templos que eran elaborados con ladrillos secados con la naturaleza, el sol (Walbe, 2008, p. 122).

Y así mismo los romanos elaboraron grandes obras con ladrillos, entre ellos están acueductos, templos, anfiteatros, arcos de triunfo y arcos de media punta.

En el continente de américa, las civilizaciones prehispánicas de indígenas tenían el conocimiento del ladrillo, gracias a ello construyeron las grandes pirámides mayas y olmecas etc.

Por otra parte, en américa del sur (Perú), existen diversas empresas de ladrillos de tipo artesanal o industrial que proveen al mercado peruano de la construcción unidades de albañilería de diversas dimensiones, tipos, formas, peso y algunos ladrillos presentan un exceso de vacíos y esto influye en el comportamiento de las estructuras de muros cuando son sometidos a altos esfuerzos.

En la actualidad existes diversos factores que genera contaminación ambiental, entre ellos se encuentra la elaboración de las unidades de albañilería ya sea artesanal o industrial, que, someten a las unidades de albañilería a un proceso de cocción la cuales esto generan contaminación ambiental.

Entre las diversas ciudades del Perú se encuentra el tema del Distrito de Santa – Provincia del Santa en el cual se encuentran variedades de industrias, la cual fabrican el ladrillo King Kong artesanalmente, los cuales para el proceso de cocción se utiliza: plásticos,

textiles, leña, madera, llantas, entre otros, al ser quemados generan contaminación ambiental.

Es por este factor negativo, es que nació la idea de elaborar unidades de albañilería ecológica, que estará compuesto de arcilla, cemento, ceniza de cascara de arroz y cascara de arroz, el cual mediante adiciones en porcentajes se tratara de mejorar y reforzarla, además que cumplan con las propiedades que rige la norma actual RNE – NORMA (E-0.70 ALBAÑILERIA) y la Norma Técnica Peruana (NTP), por otra parte, serán secados de forma natural y con ello se buscara eliminar el CO₂ del proceso de cocción, que generan contaminación medioambiental.

Entre los antecedentes internacionales se tiene a:

Chimbo, V. (2017) en su tesis que tiene como título “Análisis de la resistencia a la compresión de ladrillos prensados interconectables elaborados de barro, puzolana, cangahua, adicionándole cemento, cumpliendo con la NEC 2015” tiene como objetivo general la determinación de la resistencia a la compresión de los ladrillos, llegando a la conclusión: En la elaboración de ladrillo (barro, puzolana y cangahua) añadiéndole el 15% de cemento llega a la resistencia de 31.60 kg/cm² y 35.33 kg/cm², siendo una resistencia optima y pasa la resistencia mínima que exige la NTC 2015.

Entre los antecedentes nacionales se tiene a:

Linarez, C. (2013) en su tesis que tiene como título “Elaboración de ladrillos ecológicos con residuos agrícolas (cáscara y ceniza de arroz), como material sostenible para la construcción” tiene como objetivo general: La elaboración de ladrillos ecológicos incorporándole residuos agrícolas (cascara de arroz y ceniza de cascara de arroz), llegando a la conclusión que el porcentaje optimo es la muestra T2 añadiendo el 75% de cemento; 15% de cascara de arroz y 10% de ceniza de cascara de arroz, cumpliendo Norma E.070, NTP 399.613, NTP 399.605.

Abanto, P. y Akarley, L. (2014) en su tesis que tiene como título “Características físicas y mecánicas de unidades de albañilería ecológicas fabricadas con suelo-cemento en la ciudad de Trujillo” tiene como objetivo general la determinación de las características físicas-mecánicas de las unidades de albañilería ecológica elaborado con suelo-cemento, llegando a la conclusión: Para la elaboración empleo un diseño de mezcla de cemento,

suelo, arena y agua 1 : 5 : 0.5 : 1, teniendo como resultado en la resistencia a la compresión de 74.78 kg/cm², en la resistencia a compresión axial de las pilas, corregida por esbeltez es de $f_m = 55.83$ kg/cm², compresión diagonal en murete 5.0 kg/cm².

Por otra parte, se tiene las teorías conceptuales sobre las unidades de albañilería King Kong artesanal entre las cuales el RNE-E.070 (2019, p. 250) dice “Se nombra unidades de albañilería, cuyo peso y dimensión se puede manipular con una mano, cuya elaboración se utiliza como material principal el sílice-cal, la arcilla o el concreto, estas unidades se pueden elaborar ya sea artesanalmente o industrialmente”, además también Aguiar, J., Camões, A., Cunha, S., Eires, R., Fangueiro, R., and Kheradmand, M. (2015, p. 25) nos dice que “Esta unidad es un material muy importante para la construcción, usualmente es fabricado de arcilla”; también Smith, P. (2016, p. 112) dice que esta “Compuesto de arcilla, tiene la forma de un prisma rectangular, cuya unidad se utiliza para construcción de edificaciones, etc.”; al mismo tiempo Jiménez (2009, p. 75) menciona “Para que las unidades de albañilería se consideren adecuado, debe de presentar los requisitos de tener caras planas en su figura, lados paralelos y tener ángulos agudos en sus bordes”. Además, el RNE-E.070 (2019, p. 521) menciona que “Unas buenas unidades de albañilería no deben contener o presentar cosas extraña tanto en su interior y exterior, además se debe de evitar la presencia de grietas y fisuras u otro daño que puedan dañar su resistencia y su durabilidad”. Por lo mencionado se puede decir que no debe contener solubles para no dar inicio a la eflorescencia, y por ultimo no deben de coccionarse demasiado, esto generara deformaciones grietas y brilloidad.

Asimismo, la NTP 331.017 (2015, p. 3) nos menciona las clasificaciones de las unidades de albañilería “Unidades de albañilería macizas, esta unidad se refiere a que muestra una sección paralela a la superficie de asiento, un espacio neto la cual equivale entre el 75% a más del espacio bruto de la misma sección. Por otra parte, se tiene a la unidad de albañilería perforada, es la unidad la cual su sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área que equivale menos del 75% del área bruta en el mismo plano. Y por último se tiene a la unidad de albañilería tubular, es la unidad que presenta huecos paralelos a la superficie de asiento”.

Al mismo tiempo se tiene las propiedades mecánicas en la cual está la Resistencia a la Compresión, la NTP 399.613 (2017, p. 5) nos indica a que “Es la propiedad mecánica,

que evalúa el rango que puede resistir la unidad de albañilería en la máquina de compresión, esto se debe de ensayar como mínimo cinco muestras”, además Hassoun, N. and Al-Manaseer, A. (2015, p. 151) menciona que “Este ensayo consiste aplicar una determinada carga a un material, con ello se evaluar la resistencia máxima que puede soportar el material”.

Por otra parte, entre las propiedades físicas se tiene a la Variabilidad Dimensional, la NTP 399.613 (2017, p. 6) menciona que “Las unidades de albañilería se medirá uno por uno, la cual se utilizará una regla de 30 cm, de material de acero graduada, con divisiones de un milímetro. Además, también se puede medir a las unidades de albañilería tales como tejas o bloques para ello se tendrá que utilizar calibradores o también reglas de acero”. El Alabeo, asimismo la NTP 399.613 (2017, p. 21), nos dice que “Esta propiedad física, tiene por objetico evaluar las deformaciones que presentaran las unidades de albañilería, la cual se encuentra en la superficie de sus caras, podrían ser convexa o cóncava; además también se establecerá, si presenta que el alabeo es mayor, se podría decir que, en ese caso, se debe presentar un mayor grosor el mortero (junta). Las herramientas requeridas en este ensayo: regla de acero graduada con 1 milímetro de división desde un extremo, cuña de medición con longitud de 60 milímetro, de ancho de 12,5 milímetro y de grosor de 12,5 milímetro en un extremo, la cual se van reduciendo hasta terminar en cero en el otro extremo”, la Absorción, la NTP 399.602 (2017, p. 7) no dice que “Este ensayo consiste en pesar las muestras secas, posteriormente se le sumerge las muestra en agua, durante un tiempo de 24 horas y luego las muestras son pesadas, en este ensayo requiere como mínimo 5 unidades de albañilería”, además Feng, L. (2015, p. 133) menciona que “En este ensayo consiste en sumergir la unidad de albañilería en agua en un tiempo de 24 horas, con ello se evaluará el porcentaje de absorción que puede tener la unidad de albañilería”.

Al mismo tiempo para el proceso de fabricación, Guía de Buenas Prácticas para Ladrilleras Artesanales (2010, p. 3-9), menciona los procedimientos a seguir para la elaboración de las unidades de albañilería King Kong artesanal, siendo el primer paso es obtener la arcilla, el segundo paso realizar el mezclado de los materiales de manera manual, terminando la tarea de labrar para la cual se usa lampa o pala, realizando las fosas de mezclado. Para la elaboración de pre-mezcla con arena y arcilla, la cual deben de estar húmedas, se amasa con los pies y las manos, hasta obtener que la mezcla este homogénea,

posteriormente, dejar reposar durante 24 horas, la cual esto generara que la masa sea más consistente, adquiriendo la textura adecuada que se requiere para su moldeo, así mismo el tercer paso en realizar el moldeo, la cual ya preparada la mezcla se le da el aspecto de las unidades de albañilería que se requiere, un molde ya sea madera o metal que llevan por nombre graveras. El agregado fino (arena fina) se utilizará para desmoldar, la cual se roseará dentro del molde, luego se coloca la mezcla preparada y luego se retira, haciendo esto mucho más fácil y rápido para su debido desmolde, como el cuarto paso el secado, en la cual las unidades de albañilería recién desmoldadas, se lo trasladan a un espacio adecuado y son ubicados en tendales, serán secados naturalmente. En los días 3 o 4, las unidades de albañilería son volteadas hacia su cara expuesta, esto se realiza para obtener un secado parejo. Y por último se colocan uno tras otro para el secado final, asimismo el quinto paso es el proceso de cocción, las unidades de albañilería ya secas totalmente, son trasladadas y colocadas en el horno. Posteriormente son colocadas las briquetas hechas de carbón, en la cual se coloca en la parte inferior del horno y luego ser encendido. El procedimiento tarda dependiendo del tamaño y la capacidad y por último el sexto paso en realizar la clasificación y despacho, ya culminada la cocción se lleva a cabo el proceso de clasificación, consiste en despachar a las unidades que cumplan con los requisitos requerido las cuales se mencionan a continuación: tener un color rojizo intenso, ser duros y muy compactos, sus dimensiones deben de ser uniformes y tener una superficie muy lisa.

Por otro parte, se tiene a las unidades de albañilería ecológica, la cual Berretta, H. y Gatani, M. (2008, p. 21) nos dice que “Se puede definir qué tanto en la obtención de sus insumos y su proceso de fabricación no degradan el medio ambiente, en comparación a las unidades de albañilería comunes que cuya elaboración generan contaminación ambiental”, además Hebel, D. y Heisel, F. (2017, p. 38) nos dice que “Son unidades que en su proceso de elaboración y el proceso de secado no degradan al medioambiente”, además Charles, K. (2016, p. 95) menciona que es una “Unidad de albañilería que busca mitigar el impacto negativo sobre la contaminación medioambiental en cuanto a los materiales a utilizar para su proceso y además también en su proceso de secado”, estas unidades de albañilería ecológica se encuentran compuestas por la arcilla, según Bowles, J. (2000, p. 25) “Este componente (arcilla) son minerales naturales, además esta tiene a ser maleable cuando esta mojado y duro cuan está seco”, además Doleman, L. (2017, p.

19) menciona que “Este componente, se vuelve plástico cuando tiene contacto con el agua además es muy delicado en estado seco y tiene gran capacidad de absorción”; además Rivera, S. y Pena, A. (2012, p. 115) menciona que “Este insumo es la separación de la roca sedimentaria, con ello se puede realizar cerámicas, ladrillo, etc.”, asimismo por el cemento que según Gallegos, H. y Casabonne (2005, p. 154) “Cemento portland, compuesto de una mezcla de caliza y arcilla, que fragua muy despacio y es muy resistente; al secarse su color se asemeja a las piedras de las canteras inglesas de Portland”, además Pöllmann, H. (2010, p. 33) indica que este “Insumo compuesto de material prima, la piedra caliza además el cemento es una sustancia en polvo que al contacto con el agua forma una pasta dura que al contacto con el aire se endurece, la cual este insumo es de suma importancia en la construcción”, además LIU, X., Al-Mosawi, A. y Li, B. (2014, p. 91) menciona que “Este material, en todos los proyectos de construcción lo utilizan, además mediante el agregado de piedra, arena y agua se obtiene una mezcla plástico, maleable y uniforme”. Este insumo se agrega con el propósito de dar una mayor resistencia y estabilidad, este insumo es agregado en porcentajes, así mismo se tiene a la Cascara de arroz y Ceniza de cascara de arroz, según Flores, C. y Flores, L. (2018, p. 3) “Este componente (cáscara de arroz) la cual se deriva de los cultivos de arroz, se puede identificar por tener baja densidad, además por ser aislante acústico, por su fácil trabajabilidad y por ser muy ligero. Además, su composición química es similar al de la madera, lignina, grasas, celulosa y resina, la cual se diferencia por la proporción de ceniza con un 18% en sílice. Este insumo (ceniza de cascara de arroz) se obtiene mediante el proceso de combustión de la cascara de arroz, este componente es considerada una opción para la sustitución parcial del cemento”; por otra parte, se tiene a los tipos de unidades de albañilería ecológicos, según Romero, J. (2008, p. 90) Las unidades de albañilería ecológicos son diferenciadas por el material que se utilizan para su elaboración ya que hay varias creaciones de unidades ecológicas con distintos componentes de elaboración siendo estas variantes las de Cenizas de carbón, creado por el ingeniero Henry Liu, en los años de 1999, que trajo grandes beneficios ecológicos, siendo creado por material extraído de las centrales térmicas de carbón, al mismo tiempo se encuentran las unidades de albañilería ecológicos procedentes del uso de la Cáñamo y paja, siendo esta unidad de albañilería ecológica utilizada en España por algunas empresas industriales, la misma que presenta una desventaja al tener un precio elevado, pero por otra parte tiene la ventaja de ser un buen aislador aislar muy bien la temperatura exterior. Por ello supone un ahorro en

los gastos que genera la energía con calefacción y el aire acondicionado, finalmente encontramos las unidades de albañilería ecológicas procedentes del uso del Plástico usado y cáscaras de cacahuete, son unas de las tantas creaciones del Centro Experimental de la Vivienda Económica (Argentina) quienes indican que presentan una buena resistencia a la compresión, fáciles de maniobrar, bajo costo en su producción y generan un ahorro de energía; al mismo tiempo las unidades de albañilería ecológica presentan diversas ventajas dependiendo el material empleado para su fabricación, según Palacios, J. (2011, p. 78) menciona que se tiene menor perjuicio con la naturaleza, esto se debe se utiliza materiales reciclados para su elaboración y además su proceso de cocción se realizará con ayuda de la naturaleza (sol y viento) y que tienen la capacidad de aislar muy bien el frío y del calor exterior, la cual esto generara un menor gasto energético en el hogar; son ligeros, gracias a los materiales que se utilizan además también son muy manejables al cogerla con las manos, esto genera en el trabajo una mayor agilización de la construcción y además disminuye gastos; al mismo presentan desventajas, según Gernot (2005, p. 103) “Unas de las desventajas de las unidades de albañilería ecológica es que no se encuentran oficializado en el mercado, además también no se encuentra en las normas”.

Asimismo, se tiene la formulación de los problemas, entre los cuales se encuentra el problema general el mismo que presenta la interrogante ¿Cuál será el resultado de las propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019?, y los problemas específicos las cuales son ¿Cuál será el análisis comparativo de las propiedades mecánicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019 Chimbote – 2019? y ¿Cuál será el análisis comparativo de las propiedades físicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019?

Además este proyecto de investigación se realizó con la determinación, que las fabricas artesanales que elaboran unidades de albañilería King Kong artesanal, cuando son sometidos a un proceso de cocción, esto genera una contaminación medioambiental; es por ello que se elaboró una nueva unidad de albañilería ecológica compuesto de arcilla, cemento, ceniza de cascará de arroz y cascará de arroz, el cual están adicionado en porcentajes, realizando su fabricación de forma manual realizando el secadas

naturalmente mitigando así los problemas medioambientales que genera el procedimiento de cocción de las unidades de albañilería King Kong artesanal.

Asimismo, se plantea una hipótesis enfocando en que albañilería King Kong artesanal tiene menor propiedad con la unidad de albañilería ecológica en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019.

Igualmente el objetivo general del presente estudio, consiste en determinar las propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019, al mismo tiempo se presentan los objetivos específicos para lo cual es analizar comparativamente las propiedades mecánicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019 y analizar comparativamente las propiedades físicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019.

II. MÉTODOS

2.1 Diseño de investigación

La presente investigación es aplicada.

Un proyecto de tipo aplicado, tiene como finalidad de determinar un definido problema o planteamientos específicos (Martínez, 2006, p. 35).

Es el uso de conocimientos alcanzados, aplicaciones, en la accede a resolver el problema de la realidad (Eco, 2015, p. 22).

Por otra parte, se tiene el diseño de investigación, es no experimental trasversal.

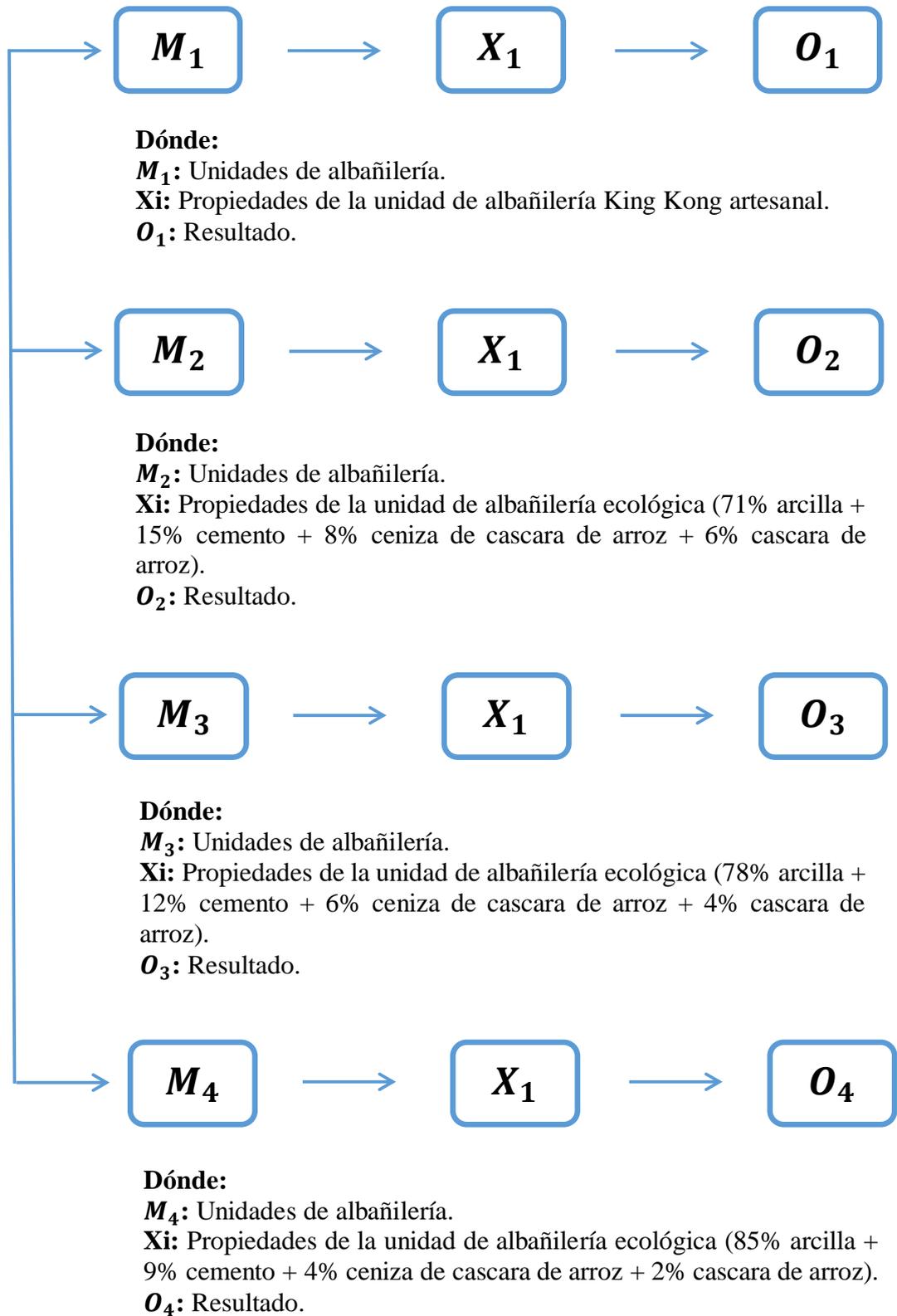
En un proyecto de investigación de tipo no experimental, es aquella es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad (Hernández, 2014, p. 75).

Una investigación no experimental, consiste en que las variables de estudio no estas manipuladas ni controladas, además los autores visualizan el fenómeno a ser estudiado en su ambiente natural para posterior análisis (Lay, M. y Karis, W., 1991, p. 25).

Además, el tipo de investigación, es descriptivo – comparativo.

La investigación descriptiva-comparativa se define en recoger en dos o más muestras de los diferentes ensayos, con el objetivo de determinar el comportamiento de las diferentes muestras, y comparar los resultados que se obtienen si son iguales o semejantes (Baena,G. 2014, p. 85).

Una investigación descriptiva comparativa, es en obtener en 2 o más muestras, con el objetivo de evaluar el comportamiento de cada una de ellas (Lay, M. y Karis, W., 1991, p. 25).



2.2 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO	MEDICIÓN
Propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal	Se nombra unidades de albañilería, cuyo peso y dimensión se puede manipular con una mano, cuya elaboración se va a usar como material principal el sílice-cal, la arcilla o el concreto, estas unidades se pueden elaborar ya sea artesanalmente o industrialmente (RNE-E.070, 2019, p. 250).	PROPIEDADES MECANICAS	Mihaliková, M. and Zubko, P. (2014, p. 58) “They are properties that describe the behavior of a solid material when applying traction, compression and torsion forces. There are different mechanical properties, they are: tenacity, hardness, plasticity, ductility, malleability, elasticity, among others”.	Resistencia a la compresión	Máquina de compresión calibrada	Este ensayo se emplea para determinar que la unidad de albañilería ecológica cumpla con los requisitos de la resistencia especificada (kg/cm2) indicado en la Norma Técnica Peruana N.T.P –399.613.
		PROPIEDADES FISICAS	Martin, P. (2014, p. 82) “They are those qualities that are measurable in a physical system, which can change without altering their composition”.	Variabilidad dimensional	Venier, precision a 0.1 mm.	La variabilidad dimensional se emplea para determina con respecto a su largo, ancho y altura de las unidades de albañilería ecológicas, además que cumplan con las dimensiones especificadas en la Norma Técnica Peruana N.T.P – 331.017.
				Absorción	Balanza y horno de secado.	El ensayo de absorción se emplea para determina la absorción de agua de las unidades de albañilería ecológica, basada Norma Técnica Peruana N.T.P – 399.613.
Alabeo	Regla y cuña metálica graduada al milímetro.	El alabeo se emplea para determina la concavidad o convexidad de las unidades de albañilería ecológica, expresado en milímetros mediante el procedimiento de laboratorio indicado en la Norma Técnica Peruana N.T.P – 399.613.				

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO	MEDICIÓN
Propiedades de las unidades de albañilería ecológico	Se puede definir que las unidades de albañilería ecológicos, tanto en la extracción de sus materiales como el proceso de fabricación no degradan el medio ambiente, en comparación a las unidades de albañilería comunes que cuya elaboración generan contaminación ambiental. (Pardo, 2009, p. 25).	PROPIEDADES MECÁNICAS	Mihaliková, M. and Zubko, P. (2014, p. 58) “They are properties that describe the behavior of a solid material when applying traction, compression and torsion forces. There are different mechanical properties, they are: tenacity, hardness, plasticity, ductility, malleability, elasticity, among others”.	Resistencia a la compresión	Máquina de compresión calibrada	Este ensayo se emplea para determinar que la unidad de albañilería ecológica cumpla con los requisitos de la resistencia especificada (kg/cm ²) indicado en la Norma Técnica Peruana N.T.P –399.613.
		PROPIEDADES FÍSICAS	Martin, P. (2014, p. 82) “They are those qualities that are measurable in a physical system, which can change without altering their composition”.	Variabilidad dimensional	Venier, precisión a 0.1 mm.	La variabilidad dimensional se emplea para determina con respecto a su largo, ancho y altura de las unidades de albañilería ecológicas, además que cumplan con las dimensiones especificadas en la Norma Técnica Peruana N.T.P – 331.017.
				Absorción	Balanza y horno de secado.	El ensayo de absorción se emplea para determina la absorción de agua de las unidades de albañilería ecológica, basada Norma Técnica Peruana N.T.P – 399.613.
Alabeo	Regla y cuña metálica graduada al milímetro.	El alabeo se emplea para determina la concavidad o convexidad de las unidades de albañilería ecológica, expresado en milímetros mediante el procedimiento de laboratorio indicado en la Norma Técnica Peruana N.T.P – 399.613.				

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

La población es un grupo ya sea infinito o también podría ser finito, esto quedara limitado por el planteamiento de problema y por el objetivo del proyecto de investigación (Ñaupas, H, y Mejia, E., 2014, p. 85).

La población es la totalidad de un fenómeno de estudio, y se denomina Población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación (Islam M. “et al.”, 2015, p. 114).

La población estuvo conformada por 210 unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico de la ladrillera “San Juan” teniendo como dimensiones 24 centímetros de largo, 13 centímetros de ancho y 9 centímetros de alto.

2.3.2 Muestra

Un subconjunto, o parte del universo o población, en la cual se llevará a cabo la presente investigación (Cortes, M., 2012, p. 33).

La muestra del presente proyecto, tanto para las propiedades físicas y mecánicas, fue de acuerdo a la Norma ITINTEC 331.019, en la cual menciona que la secuencia “A” se realiza para cada lote de 50 000 ladrillos y en esta secuencia nos especifica el número de muestra que se realiza para cada ensayo, que se detalla a continuación:

Tabla N°01: Números de muestras

ENSAYOS	SECUENCIA "A"
Dimensiones y Alabeo	10
Resistencia a la Compresión	5
Absorción	5

(Fuente: Norma Itintec 331.019, 1978, p, 2)

Tabla N°02: Población y muestra de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico

UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO		PROPIEDADES MECÁNICAS	PROPIEDADES FÍSICAS		
		Resistencia a la Compresión	Variabilidad Dimensional	Alabeo	Absorción
Ladrillo King Kong artesanal		5	10	10	5
Ladrillo ecológico (Muestra N°01)	14 días	5	10	10	5
	28 días	5	10	10	5
Ladrillo ecológico (Muestra N°02)	14 días	5	10	10	5
	28 días	5	10	10	5
Ladrillo ecológico (Muestra N°03)	14 días	5	10	10	5
	28 días	5	10	10	5
SUB TOTAL		35	70	70	35
TOTAL		210			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°03: Muestras de los materiales utilizados en la elaboración de las unidades de albañilería ecológica

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICO	ARCILLA	CEMENTO	CENIZA DE CASCARA DE ARROZ	CASCARA DE ARROZ
MUESTRA N°01	71%	15%	8%	6%
MUESTRA N°02	78%	12%	6%	4%
MUESTRA N°03	85%	9%	4%	2%

Fuente: Elaboración propia.

2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

La técnica es la observación, porque se realizaron ensayos en el laboratorio de acuerdo a al RNE-NORMA E.070 y la NTP, para determinar las propiedades mecánicas y físicas de la unidad de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa.

2.4.2 Instrumento de recolección de datos

Se refiere a la utilización de técnicas y herramientas, para progresar el sistema de información (Baena, G., 2017, p. 51).

Se utilizó protocolo de acuerdo al RNE-NORMA E. 070 y la NTP 399.613 y 331.017, en ella nos detalla los ensayos que se requiera para determinar las propiedades mecánicas y físicas en la unidad de albañilería King Kong artesanal y el ecológico, la cual esto será plasmado en la ficha de recolección de datos.

2.4.3 Validez y confiabilidad del instrumento.

No requiere validación por juicio de expertos debido a que son formatos estandarizados según el RNE-NORMAS E.070 y la NTP 399.613 y 331.017.

2.5 Procedimiento

Se elaboró la unidad de albañilería ecológico en la ladrillera San Carlos en el Distrito del Santa, Provincia de Santa, Departamento Áncash, el ladrillo ecológico está compuesto de arcilla, cemento, cascara de arroz y ceniza de arroz, la cual se fueron añadiendo en porcentajes. Se elaboró tres muestras de ladrillo ecológico, Muestra N°01 (71% arcilla + 15% cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz), Muestra N°02 (78% arcilla + 12% cemento + 6% ceniza de cascara de arroz + 4% cascara de arroz) la Muestra N°03 (85% arcilla + 9% cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz).

El procedimiento de la elaboración del ladrillo ecológico fue lo siguiente siendo el primer paso extraer la materia prima (arcilla), el segundo paso a realizar el mezclado de los materiales incorporándole agua, se amasa con los pies y las manos, hasta obtener una mezcla homogénea, posteriormente, el tercer paso en realizar es el moldeo, un molde ya sea madera o metal que llevan por nombre graveras. El agregado fino (arena fina) se utilizará para desmoldar, la cual se roseará dentro del molde, luego se coloca la mezcla preparada y luego se retira, haciendo esto mucho más fácil y rápido para su debido desmolde, el cuarto paso el secado, en la cual las unidades de albañilería recién desmoldadas, se lo trasladan a un espacio adecuado y son ubicados en tendales en la que serán secados naturalmente, el secado será a los 14 días y 28 días, posterior a ello, se llevó las unidades ecológicas al laboratorio a la laboratorio de nombre INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C, la cual se realizó los ensayos de las propiedades mecánicas (resistencia la compresión) y de las propiedades físicas (alabeo, absorción y variabilidad dimensional).

Los resultados obtenidos en el laboratorio fueron interpretados en el Microsoft Excel, mediante gráficos de barras y tablas, con la finalidad de evaluar el comportamiento de los resultados tanto de las unidades de albañilería King Kong artesanal (Patrón) y el ecológico (Muestra N°01, N°02 y N°03, de los 14 y 28 días de secado).

2.6 Método de análisis de datos

Análisis ligado a la Hipótesis, debido a que los resultados se obtuvieron en la realización de los ensayos, mediante a los protocolos del RNE-NORMA E.070 y la NTP 399.613 y 331.017, que son instrumentos de confiabilidad, que permitieron reunir datos, tal como ocurren sin modificarlos, después se recaudó los resultados obtenidos de los ensayos de resistencia a la compresión, variabilidad dimensional, absorción y alabeo, para determinar que la albañilería King Kong artesanal tiene menor propiedad con la unidad de albañilería ecológica.

2.7 Aspectos éticos

El presente proyecto estuvo elaborado con los siguientes aspectos éticos: principalmente la veracidad y confiabilidad en el desarrollo y recopilación de la información sin haber duplicidad de resultados, así como también, el respeto por la propiedad intelectual, el respeto por el medio ambiente y la ética.

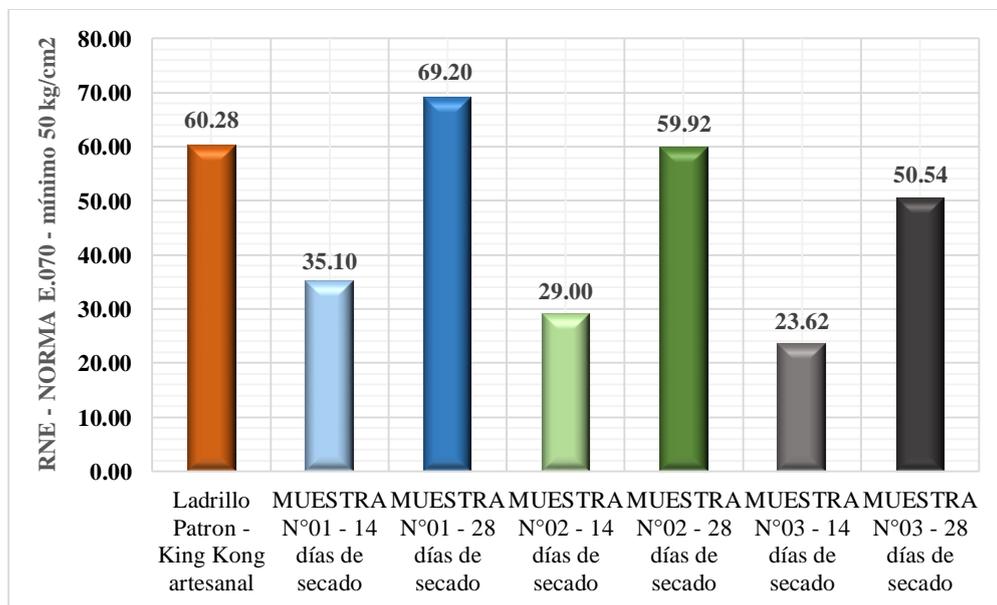
III. RESULTADOS

3.1 Propiedades de las unidades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico

3.1.1 Propiedades Mecánicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico

A. Resistencia a la compresión

Grafico N°01: Resultado del ensayo de Resistencia a la Compresión de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico



Fuente: Informe del Ensayo de Resistencia a la Compresión del ladrillo King Kong artesanal (Patrón) y el ladrillo ecológico (Muestra N°01, N°02 y N°03)

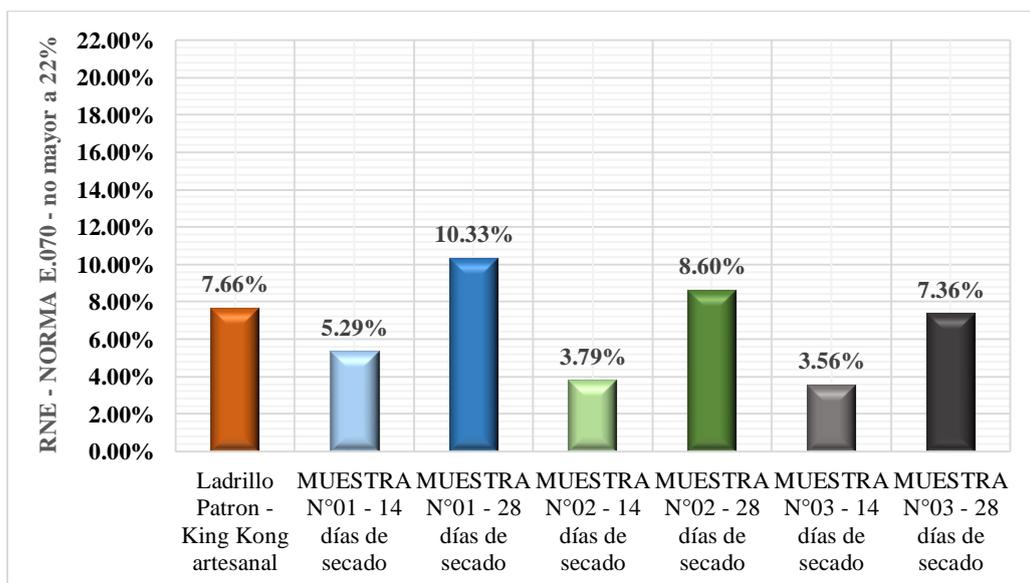
Interpretación: En el Grafico N°01, se muestra los resultados que se obtuvieron sobre el ensayo de la resistencia a la compresión, el ladrillo King Kong artesanal (Patrón) tiene una resistencia de 60.28 kg/cm², el ladrillo ecológico, en la Muestra N°01 a los 14 días de secado tiene 35.10 kg/cm² y a los 28 días de secado tiene 69.20, en la Muestra N°02 a los 14 días de secado tiene 29.00 kg/cm² y a los 28 días de secado tiene 59.92 kg/cm², en la Muestra N°03 a los 14 días de secado tiene 23.62 kg/cm² y a los 28 días de secado tiene 50.54 kg/cm². El RNE-Norma E. 070 establece que la resistencia mínima a la

compresión es de 50 kg/cm², entonces se puede decir que la Muestra N° 01 y 02 a los 14 días de secado cumple más del 50% por lo establecido por dicha norma, la Muestra N°03 a los 14 días de secado tiene menos del 50% por lo establecido por dicha norma. El ladrillo King Kong artesanal (Patrón) y las Muestras N°01, 02 y 03 a los 28 días de secado, cumplen con lo mínimo que establece dicha norma. (Ver Anexo N°01, p. 32 - 37)

3.1.2 Propiedades físicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico

A. Adsorción

Grafico N°02: Resultado del ensayo de Absorción de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico



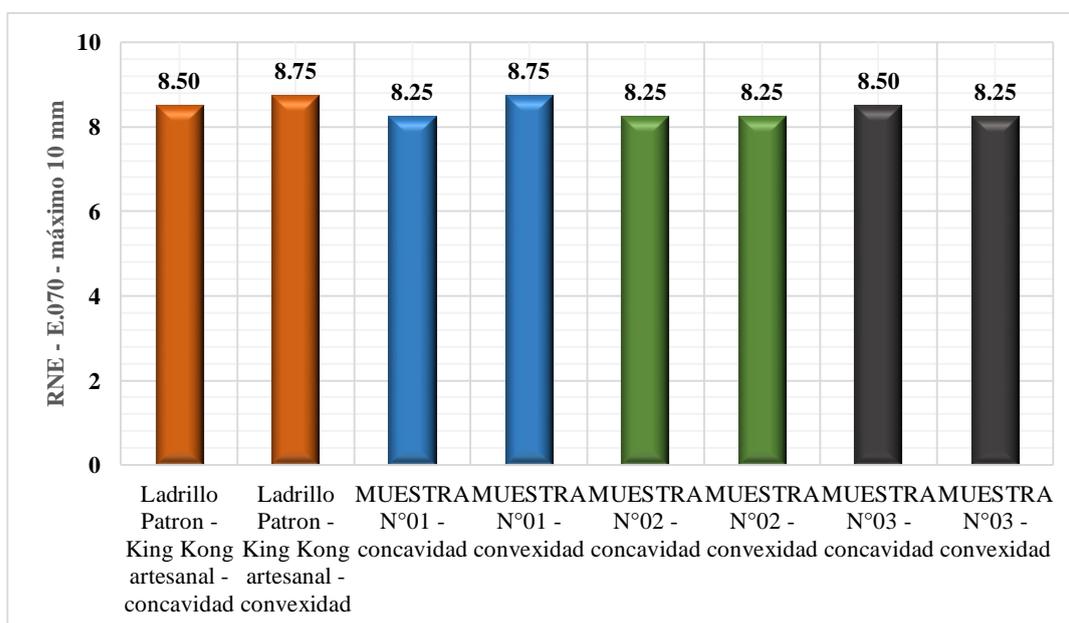
Fuente: Informe del Ensayo de Absorción del ladrillo King Kong artesanal (Patrón) y el ladrillo ecológico (Muestra N°01, N°02 y N°03)

Interpretación: En el Grafico N°02, se muestra los resultados que se obtuvieron sobre el ensayo de absorción, el ladrillo King Kong artesanal (Patrón) tiene una absorción de 7.66%, el ladrillo ecológico, en la Muestra N°01 a los 14 días de secado tiene 5.29% y a los 28 días de secado tiene 10.33%, en la Muestra N°02 a los 14 días de secado tiene 3.79% y a los 28 días de secado tiene 8.60%, en la Muestra N°03 a los 14 días de secado tiene

3.56% y a los 28 días de secado tiene 7.36%, el RNE-Norma E. 070 establece que mínima es 22%, entonces se puede decir que tanto el ladrillo King Kong artesanal (Patrón), el ladrillo ecológico (Muestra N°01, N°02 y N°03) cumplen con lo mínimo establecido en dicha norma. (Ver Anexo N°02, p. 38 - 54)

B. Alabeo

Grafico N°03: Resultado del ensayo de Alabeo de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico



Fuente: Informe del Ensayo de Alabeo del ladrillo King Kong artesanal (Patrón) y el ladrillo ecológico (Muestra N°01, N°02 y N°03)

Interpretación: En el Grafico N°03, se muestra los resultados que se obtuvieron sobre el ensayo de alabeo, el ladrillo King Kong artesanal (Patrón) tiene una concavidad 8.50 mm y una convexidad 8.75 mm, el ladrillo ecológico, en la Muestra N°01 tiene una concavidad 8.25 mm y una convexidad 8.75 mm, en la Muestra N°02 tiene una concavidad 8.25 mm y una convexidad 8.25 mm, en la Muestra N°03 tiene una concavidad 8.50 mm y una convexidad 8.25 mm, con los resultados obtenidos, según el RNE-NORMA E.070, tanto al ladrillo King Kong artesanal (Patrón) como el

ecológico (Muestra N°01, N°02 y N°03) la clasifica como Ladrillo de tipo II. (Ver Anexo N°02, p. 38 - 54)

C. Variabilidad dimensional

Tabla N°04: Resultado del ensayo de Variabilidad Dimensional de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico

MUESTRA	UNIDADES DE ALBAÑILERIA	ALTO	ANCHO	ALTO	CLASE
Patrón	Ladrillo King Kong artesanal	-7.11	-5.65	-6.97	II
N°01	Ladrillo ecológico (71% arcilla + 15% cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz)	-9.39	-7.56	-8.3	I
N°02	Ladrillo ecológico (78% arcilla + 12% cemento + 6% ceniza de cascara de arroz + 4% cascara de arroz)	-7.30	-5.73	-6.89	II
N°03	Ladrillo ecológico (85% arcilla + 9% cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz)	-5.99	-4.88	-6.21	III

Fuente: Informe del Ensayo de Variabilidad Dimensional del ladrillo King Kong artesanal (Patrón) y el ladrillo ecológico (Muestra N°01, N°02 y N°03)

Interpretación: En Tabla N°03, se muestra los resultados que se obtuvieron sobre el ensayo de variabilidad dimensional, el ladrillo King Kong artesanal (Patrón) tiene un alto de 7.11%, un ancho de 5.56% y un largo de 6.97%, el ladrillo ecológico, en la Muestra N°01 tiene un alto de 9.39%, un ancho de 7.56% y un largo de 8.3%, en la Muestra N°02 tiene un alto de 7.30%, un ancho de 5.73% y un largo de 6.89%, en la Muestra N°03 tiene un alto de 5.99%, un ancho de 4.88% y un largo de 6.21%. El RNE-Norma E. 070 establece que como mínimo se tiene ± 8 alto, ± 6 ancho, ± 4 largo, entonces se puede decir que el ladrillo King Kong artesanal (Patrón) la clasifica como Ladrillo Tipo II, el ladrillo ecológico, en la Muestras N°01 la clasifica como Ladrillo Tipo I, en la Muestras N°02 la clasifica como Ladrillo Tipo II y en la Muestras N°03 la clasifica como Ladrillo Tipo III. (Ver Anexo N°02, p. 38 - 54)

IV. DISCUSIÓN

Con los resultados que se obtuvieron en el laboratorio sobre las propiedades mecánicas (Resistencia a la Compresión) se obtuvieron los siguientes resultados: ladrillo King Kong artesanal (ladrillo patrón) 60.28 kg/cm², Muestra N°01 (71% arcilla + 15% cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz) a los 14 días de secado teniendo 35.10 kg/cm² y a los 28 días de secado teniendo 69.20, Muestra N°02 (78% arcilla + 12% cemento + 6% ceniza de cascara de arroz + 4% cascara de arroz) a los 14 días de secado teniendo 29.00 kg/cm² y a los 28 días de secado teniendo 59.92 kg/cm², Muestra N°03 (85% arcilla + 9% cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz) a los 14 días de secado teniendo 23.62 kg/cm² y a los 28 días de secado teniendo 50.54 kg/cm², el RNE-Norma E. 070 establece que la resistencia mínima a la compresión es de 50 kg/cm², entonces podemos decir que la Muestra N° 01 y 02 a los 14 días de secado cumple más del 50% por lo establecido por dicha norma, la Muestra N°03 a los 14 días de secado tiene menos del 50% por lo establecido por dicha norma. El ladrillo King Kong artesanal (ladrillo patrón) y las Muestras N°01, 02 y 03 a los 28 días de secado, cumplen con lo mínimo que establece dicha norma.

De acuerdo con la tesis realizada por Chimbo, C. (2017), en sus 3 muestras realizadas, elaborados con barro, cangahua y puzolana añadiéndole el (10% cemento, 15% cemento y 20% cemento), determina que la máxima resistencia a la compresión la tiene añadiéndole el 15% de cemento, la cual cumple con la establecido en la NEC 2015, asemejándose a los resultados de la Muestra N°01, el RNE-Norma E. 070 establece que la resistencia mínima a la compresión es de 50 kg/cm².

De acuerdo con la tesis realizada por Linarez, C. (2015), en sus 4 muestras realizadas (T01 – 85% cemento, 10% cascara de arroz, 5% de ceniza de cascara de arroz), (T02 – 75% cemento, 15% cascara de arroz, 10% de ceniza de cascara de arroz), (T03 – 65% cemento, 20% cascara de arroz, 15% de ceniza de cascara de arroz) y (T04 – 55% cemento, 25% cascara de arroz, 20% de ceniza de cascara de arroz), determina que la máxima resistencia a la compresión la tiene la muestra T02, asemejándose a los resultados de la Muestra N°01, el RNE-Norma E. 070 establece que la resistencia mínima a la compresión es de 50 kg/cm².

De acuerdo con la tesis realizada por Abanto, P y Akarley, L. (2014), en donde aplica un diseño de mezcla de cemento-suelo-arena-agua, 1:5:0.5:1, determina que llego a una resistencia a la compresión 74.78 kg/cm², asemejándose a los resultados de la Muestra N°01, el RNE-Norma E. 070 establece que la resistencia mínima a la compresión es de 50 kg/cm².

Se pudo observar que incremento de la resistencia a la compresión se debe a la incorporación del cemento, la cual este insumo le da resistencia, además también la incorporación de la ceniza de cáscara de arroz, Linarez, C. en su tesis, realiza un estudio a la ceniza de cascara de arroz, en donde determina que dicho insumo contiene un componente llamado sílice, este componente también lo tiene el cemento, por lo tanto determina que la ceniza de cascara de arroz se puede utilizar como material cementante.

Con los resultados que se obtuvieron en el laboratorio sobre las propiedades físicas (Absorción) se obtuvieron los siguientes resultados: ladrillo King Kong artesanal (ladrillo patrón) 7.66%, Muestra N°01 (71% arcilla + 15% cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz) a los 14 días de secado teniendo 5.29% y a los 28 días de secado teniendo 10.33%, Muestra N°02 (78% arcilla + 12% cemento + 6% ceniza de cascara de arroz + 4% cascara de arroz) a los 14 días de secado teniendo 3.79% y a los 28 días de secado teniendo 8.60%, Muestra N°03 (85% arcilla + 9% cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz) a los 14 días de secado teniendo 3.56% y a los 28 días de secado teniendo 7.36%, el RNE-Norma E. 070 establece que mínima es 22%.

De acuerdo con la tesis realizada por Linarez, C. (2015), en sus 4 muestras realizadas (T01 – 85% cemento, 10% cascara de arroz, 5% de ceniza de cascara de arroz), (T02 – 75% cemento, 15% cascara de arroz, 10% de ceniza de cascara de arroz), (T03 – 65% cemento, 20% cascara de arroz, 15% de ceniza de cascara de arroz) y (T04 – 55% cemento, 25% cascara de arroz, 20% de ceniza de cascara de arroz), determina que la muestra T01, T02, T03 y T04, tienen un 12 % de absorción de forma similar, siendo aceptable por que no son mayores del 22%, asemejándose a los resultados de la Muestra N°01, N°02 y N°03, la cual cumplen con lo estipulado en dicha norma de ser menor de 22% de absorción.

Se pudo observar que, en los resultados de los ensayos de absorción, esto depende al contenido de la cascara de arroz, la cual, al aumentar el contenido, esto generaría porosidad y esto influiría en el aumento de la humedad.

Con los resultados que se obtuvieron en el laboratorio sobre las propiedades físicas (Alabeo) se obtuvieron los siguientes resultados: ladrillo King Kong artesanal (ladrillo patrón) teniendo una concavidad 8.50 mm y una convexidad 8.75 mm, Muestra N°01 (71% arcilla + 15% cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz) teniendo una concavidad 8.25 mm y una convexidad 8.75 mm, Muestra N°02 (78% arcilla + 12% cemento + 6% ceniza de cascara de arroz + 4% cascara de arroz) teniendo una concavidad 8.25 mm y una convexidad 8.25 mm, Muestra N°03 (85% arcilla + 9% cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz) teniendo una concavidad 8.50 mm y una convexidad 8.25 mm. El RNE-Norma E. 070 establece que la concavidad y convexidad mínimo es 10 mm, entonces podemos decir que el ladrillo King Kong artesanal (ladrillo patrón) y las Muestras N°01, 02 y 03, cumplen con lo mínimo que establece dicha norma, además la clasifica como Ladrillo Tipo II.

Con los resultados que se obtuvieron en el laboratorio sobre las propiedades físicas (Variabilidad Dimensional) se obtuvieron los siguientes resultados: ladrillo King Kong artesanal (ladrillo patrón) teniendo un alto de 7.11%, un ancho de 5.56% y un largo de 6.97%, Muestra N°01 (71% arcilla + 15% cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz) teniendo un alto de 9.39%, un ancho de 7.56% y un largo de 8.3%, Muestra N°02 (78% arcilla + 12% cemento + 6% ceniza de cascara de arroz + 4% cascara de arroz) teniendo un alto de 7.30%, un ancho de 5.73% y un largo de 6.89%, Muestra N°03 (85% arcilla + 9% cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz) teniendo un alto de 5.99%, un ancho de 4.88% y un largo de 6.21%. El RNE-Norma E. 070 establece que como mínimo se tiene ± 8 alto, ± 6 ancho, ± 4 largo, entonces podemos decir que el ladrillo King Kong artesanal (ladrillo patrón) la clasifica como Ladrillo Tipo II, la Muestras N°01 la clasifica como Ladrillo Tipo I, Muestras N°02 la clasifica como Ladrillo Tipo II y la Muestras N°03 la clasifica como Ladrillo Tipo III.

V. CONCLUSIONES

1. Respecto a los ensayos de las propiedades mecánicas (Resistencia a la Compresión), en la unidad de albañilería King Kong artesanal (ladrillo patrón) se obtuvo 60.38 kg/cm², a diferencia de las unidades de albañilería ecológica, que la Muestra N°01 presenta mayor resistencia a la compresión siendo 69.20 kg/cm².
2. Respecto a los ensayos de las propiedades físicas se obtuvieron los siguientes resultados:

En el ensayo de absorción, en la unidad de albañilería King Kong artesanal (ladrillo patrón) se obtuvo 7.66%, a diferencia de las unidades de albañilería ecológica, que la Muestra N°03 presenta menor absorción, teniendo a los 14 días 3.56% y a los 28 días 7.36%.

En el ensayo de alabeo, en la unidad de albañilería King Kong artesanal (ladrillo patrón) se obtuvo una concavidad de 8.5 mm y una convexidad de 8.75 mm, a diferencia de las unidades de albañilería ecológica, que la Muestra N°02 presenta menor a labeo, teniendo una concavidad de 8.25 mm y una convexidad de 8.25 mm, además el RNE-E.070 la clasifica como Ladrillo Tipo II.

En el ensayo de variabilidad dimensional, en la unidad de albañilería King Kong artesanal (ladrillo patrón) se obtuvo una un alto de 7.11%, un ancho de 5.65% y un largo de 6.97%, a diferencia de las unidades de albañilería ecológica, que la Muestra N°01 presenta menor variación en sus medidas teniendo un alto de 9.39%, un ancho de 7.56% y un largo de 8.3%, además el RNE-E.070 la clasifica la unidad de albañilería King Kong artesanal (ladrillo patrón) como Ladrillo Tipo II y a la unidad de albañilería ecológico (Muestra N°01) como Ladrillo Tipo I.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere que la extracción del suelo (arcilla), se realice en lugares autorizados, con la finalidad de evitar la erosión de los suelos agrícolas.
2. Se sugiere evaluar el aspecto económico y ambiental, respecto a los insumos a utilizar y en el proceso de elaboración.
3. Se sugiere evaluar el porcentaje de cascara de arroz a utilizar, a mayor porcentaje esto genera porosidad, esto influye en el aumento de absorción.
4. Se sugiere reemplazar al cemento por la ceniza de cáscara de arroz en la elaboración de las unidades de albañilería ecológica, con la finalidad de ver el comportamiento en las propiedades mecánicas y físicas, además ver si la ceniza puede reemplazar al cemento, ya que la ceniza contiene un componente llamado sílice que igualmente lo contiene el cemento.
5. Ampliar esta investigación respecto a las unidades de albañilería ecológico compuesto por arcilla, cemento, ceniza de cascara de arroz y cascara de arroz, con la finalidad de mejorar el porcentaje optimo la cual mejore mucho más sus propiedades mecánicas y físicas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABANTO, Peter y AKARLEY, Luis. Características físicas y mecánicas de unidades de albañilería ecológicas fabricadas con suelo-cemento en la ciudad de Trujillo. Tesis (Titulo en ingeniería Civil) Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería. 2014. 98 pp.
2. BAENA, Guillermina. Metodología de la Investigación. [s.l.]: 3.^a ed. Grupo Editorial Patria, 2017. 157 pp.
ISBN: 978-607-744-748-1
3. BAENA, Guillermina. Metodología de la investigación. 1.^a ed. Grupo Editorial Patria. 2014. 180 pp.
ISBN: 978-607-744-003-1
4. BERRETTA, Horacio y GATANI, Mariana. Ladrillos de pasticos reciclado: Una propuesta ecológica para la vivienda social. 2.^a ed. España: Editorial Nabuko. 2008. 105 pp.
ISBN 9789875841376
5. BOWLES, Joseph. Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil. 3.^a ed. Mexico: Editorial McGRAW-HILL. 2000. 249 pp.
6. CHARLES, Kibert. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. [s.l.]: 3.^a ed. John Wiley & Sons, Incorporated, 2016. 562 pp.
ISBN: 9781119055310
7. CHIMBO, Victor. Análisis de la resistencia a la compresión de ladrillos prensados interconectables elaborados de barro, puzolana, cangahua, adicionándole cemento, cumpliendo con la NEC 2015. Tesis (Titulo en ingeniería Civil) Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, 2017. 117 pp.
Disponible en:
<http://200.11.208.195/blogRedDocente/alexisduran/wpcontent/uploads/2015/11/CONFIABILIDAD.pdf> Chimbo, V. (2017)

8. CORTES, María. Metodología de la Investigación. [s.l.]: 1.^a ed. Trillas, 2012. 175 pp.
ISBN: 9786071711717
9. DOLEMAN, Lydia. Essential Light Straw Clay Construction: The Complete Step-by-Step Guide. [s.l.]: ed. New Society Publishers, 2017. 138 pp.
ISBN: 9780865718432
10. ECO, Umberto. How to Write a Thesis. [s.l.]: ed. MIT Press, 2015. 257 pp.
ISBN: 9780262527132
11. FENG, Liu. Materials and Engineering Technology. [s.l.]: ed. Trans Tech Publications, Limited, 2015. 1319 pp.
ISBN: 9783038267690
12. FLORES, Carlos y FLORES, Lissette. Producción de ladrillos ecológicos con subproductos agrícolas [en línea]. Tungurahua – Ecuador. Marzo 2018. [Fecha de consulta: 23 de noviembre de 2018].
Disponible en: https://www.kpesic.com/wp-content/uploads/2018/05/BPs_LADRILLOS-ECOL%C3%93GICOS_FINAL.pdf
13. GALLEGOS, H. Y CASABONNE, C. Albañilería Estructural. 3.^a ed. Lima, Perú: Fondo Editorial PUCP. 2005. 444 p.
ISBN:9972-42-754-4
14. GERNOT, Minke. Manual de construcción en tierra. 2.^a ed. Editorial Fin de Siglo. 2005. 222 pp.
ISBN: 9974-49-347-1
15. HASSOUN, Nadim and AL-MANASEER, Akthem. Structural Concrete: Theory and Design. [s.l.]: 6^{ta} ed. John Wiley & Sons, Incorporated, 2015. 1069 pp.
ISBN: 9781118768136
16. HEBEL, Dirk y HEISEL, Felix. Cultivated Building Materials: Industrialized Natural Resources for Architecture and Construction. [s.l.]: ed. Walter de Gruyter GmbH, 2017. 184 pp.

ISBN: 978-3-0356-1106-9

17. HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación [En línea]. México D.F.: MC Graw Hill Education, 2014 [fecha de consulta: 07 de mayo de 2019].
Disponible en:
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
ISBN: 978-1-4562-2396-0
18. JIMÉNEZ, Luis. Unidades de albañilería. 2.ª ed. Argos, 2009. 245 pp.
19. JUPP, Edmund. Brick Watching. [s.l.]: ed. Intellect Books Ltd, 2002. 74 pp.
ISBN: 1-84150-806-3
20. LAY, Mary y KARIS, William. Collaborative Writing in Industry: Investigations in Theory and Practice. [s.l.]: ed. Baywood Publishing Company, Incorporated, 1991. 287 pp.
ISBN: 9780895034809
21. LINAREZ, Ocmin, Claudio. Elaboración de ladrillos ecológicos con residuos agrícolas (cáscara y ceniza de arroz), como material sostenible para la construcción. Tesis (Título en ingeniería Civil) Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de ingeniería. 2013. 146 pp.
22. LIU, X., AL-MOSAWI, Ali y LI, B. Materials Science and Advanced Technologies in Manufacturing II. [s.l.]: ed. Advanced Materials Research, 2014. 371 pp.
ISBN: 9783038267560
23. MARTIN, Peck. Modern Concrete Construction Manual: Structural Design, Material Properties, Sustainability. [s.l.]: ed. Detail Business Information GmbH, The, 2014. 274 pp.
ISBN: 9783955532062
24. MARTÍNEZ, Rafael. Manual de tesis: metodología especial de investigación aplicada a trabajos en arquitectura. [s.l.]. 2006. 92 pp.

25. MIHALIKOVÁ, Mária and ZUBKO, Pavol. Material Engineering Practice IX. [s.l.]: ed. Trans Tech Publications, Limited, 2014. 233 pp.
ISBN: 9783038267294
26. Ministerio de la Producción. Guía de Buenas Prácticas para Ladrilleras Artesanales. 2010. 69 pp.
27. Norma Itintec 331.019. Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Muestreo y recepción, Lima, Perú, octubre 1982.
28. Norma Técnica Peruana 331.017. Ladrillo de arcilla usados en albañilería. 2.^a ed. Lima-Perú, 2015. 11 pp.
29. Norma Técnica Peruana 399.602. Bloques de concreto para uso estructural. 2.^a ed. Lima-Perú, 2017. 13 pp.
30. Norma Técnica Peruana 399.613. Métodos de muestras y ensayo de ladrillo de arcilla usados en albañilería. 2.^a ed. Lima-Perú, 2017. 35 pp.
31. ÑAUPAS, Humberto y MEJÍA, Elías. Metodología de la investigación: cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis. 4.^a ed. Bogotá: Ediciones De La U, 2014. 536 pp.
ISBN: 9789587621884
32. PALACIOS, José. La casa ecológica: como construirla. 1.^a ed. España: Editorial Trillas Sa De Cv. 2011. 168 pp.
ISBN: 978-607-17-0902-8
33. PÖLLMANN, Herbert. Cementitious Materials: Composition, Properties, Application. [s.l.]: ed. De Gruyter, Inc., 2010. 518 pp.
ISBN: 978-3-11-047373-5
34. Reglamento Nacional de Edificaciones RNE – E.070 Albañilería. ed. Lima: Megabyte, 2019. 799 pp.
35. RIVERA, Santiago y PENA, Antonio. Brick and Mortar Research. [s.l.]: ed. Nova Science Publishers, Incorporated, 2012. 353 pp.

ISBN: 9781619429512

36. ROMERO, Julio. Técnica de la construcción con ladrillo. 1.^a ed. Barcelona: Ceac. 2008. 152 pp.

ISBN 9788432911613

37. SMITH, Paul. Structural Design of Buildings. 1.^a ed. John Wiley & Sons, Incorporated, 2016. 481 pp.

ISBN: 9781118839393

38. Sustainable Construction Materials por José Aguiar [et al.]. [s.l.]: Publicaciones Trans Tech, Limited, 2015. 564 pp.

ISBN: 9783038267362

39. The Greening of Pharmaceutical Engineering, Practice, Analysis, and Methodology: Practice, Analysis, and Methodology por Islam M. [et al.]. [s.l.]: ed. John Wiley & Sons, Incorporated, 2015. 693 pp.

ISBN: 9781119184218

40. WALBE, H. Construcciones en ladrillo y piedra. 2.^a ed. Barcelona: Labor S.A, 2008. 179 pp.

ANEXOS

ANEXO N°01

RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO

1. Propiedades mecánicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y ecológico

1.1 Propiedades mecánicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal

a) Resistencia a la compresión

Tabla N°05: Ensayo de la Resistencia a la Compresión - Ladrillo King Kong artesanal (Patron)

N°	Descripción de la muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área Bruta (cm ²)	Presión máximo - Pmax (kg)	Resistencia a la Compresión - f'b (kg/cm ²)	Según la RNE NORMA E.070 mínimo 50 kg/cm ²
1	Ladrillo King Kong artesanal	24.20	12.94	313.15	18876.00	60.28	
2	Ladrillo King Kong artesanal	24.10	12.55	302.46	19786.00	65.42	
3	Ladrillo King Kong artesanal	24.20	12.75	308.55	18253.00	59.16	
4	Ladrillo King Kong artesanal	24.15	12.80	309.12	18933.00	61.25	
5	Ladrillo King Kong artesanal	24.20	12.90	312.18	19885.00	63.70	
PROMEDIO (f'b)						61.96	

Fuente: Informe del Ensayo de Resistencia a la Compresión del ladrillo King Kong artesanal (Patrón)

Interpretación:

En la Tabla N°05, se muestra los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión aplicado en los ladrillos King Kong artesanal, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 61.96 kg/cm², según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple con la resistencia a la compresión que especifica dicha norma.

1.2 Propiedades mecánicas de las unidades de albañilería ecológico

1.2.1 Resistencia a la compresión aplicado a los 14 días de secado

Tabla N°06: Ensayo de la Resistencia a la Compresión a los 14 días de secado - Ladrillo ecológico, Muestra N°01 (71% arcilla + 15% cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz)

N°	Descripción de la muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área Bruta (cm ²)	Presión máximo - Pmax (kg)	Resistencia a la Compresión - f'b (kg/cm ²)	Según la RNE NORMA E.070 mínimo 50 kg/cm ²
1	Ladrillo ecológico	23.99	13.00	311.84	10976.00	35.20	
2	Ladrillo ecológico	23.99	13.00	311.81	11224.00	36.00	
3	Ladrillo ecológico	24.00	12.99	311.67	10783.00	34.60	
4	Ladrillo ecológico	23.99	12.98	311.27	10520.00	33.80	
5	Ladrillo ecológico	23.98	12.99	311.38	11178.00	35.90	
PROMEDIO (f'b)						35.10	

Fuente: Informe del Ensayo de Resistencia a la Compresión del ladrillo ecológico (Muestra N°01)

Interpretación:

En la Tabla N°06, se muestra los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión aplicado a la Muestra N°01 de los ladrillos ecológicos a los 14 días de secado, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 35.10 kg/cm², según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple más del 50% de resistencia a la compresión que especifica dicha norma.

Tabla N°07: Ensayo de la Resistencia a la Compresión a los 14 días de secado - Ladrillo ecológico, Muestra N°02 (78% arcilla + 12% cemento + 6% ceniza de cascara de arroz + 4% cascara de arroz)

N°	Descripción de la muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área Bruta (cm ²)	Presión máximo - Pmax (kg)	Resistencia a la Compresión - f'b (kg/cm ²)	Según la RNE NORMA E.070 mínimo 50 kg/cm ²
1	Ladrillo ecológico	23.94	12.92	309.33	7733.00	25.00	
2	Ladrillo ecológico	23.96	12.95	310.22	8375.00	27.00	
3	Ladrillo ecológico	23.97	12.97	310.71	9631.00	31.00	
4	Ladrillo ecológico	23.94	12.94	309.82	8674.00	28.00	
5	Ladrillo ecológico	23.94	12.97	310.56	10559.00	34.00	
PROMEDIO (f'b)						29.00	

Fuente: Informe del Ensayo de Resistencia a la Compresión del ladrillo ecológico (Muestra N°02)

Interpretación:

En la Tabla N°07, se muestra los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión aplicado a la Muestra N°02 de los ladrillos ecológicos a los 14 días de secado, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 29.00 kg/cm², según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple más del 50% de resistencia a la compresión que especifica dicha norma.

Tabla N°08: Ensayo de la Resistencia a la Compresión a los 14 días de secado - Ladrillo ecológico, Muestra N°03 (85%arcilla + 9%cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz)

N°	Descripción de la muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área Bruta (cm ²)	Presión máximo - Pmax (kg)	Resistencia a la Compresión - f'b (kg/cm ²)	Según la RNE NORMA E.070 mínimo 50 kg/cm ²
1	Ladrillo ecológico	23.92	12.91	308.68	8025.00	26.00	
2	Ladrillo ecológico	23.90	12.92	308.78	7102.00	23.00	
3	Ladrillo ecológico	23.94	12.91	308.88	7814.00	25.30	
4	Ladrillo ecológico	23.86	12.92	308.15	6471.00	21.00	
5	Ladrillo ecológico	23.90	12.90	308.28	7028.00	22.80	
PROMEDIO (f'b)						23.62	

Fuente: Informe del Ensayo de Resistencia a la Compresión del ladrillo ecológico (Muestra N°03)

Interpretación:

En la Tabla N°08, se muestra los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión aplicado a la Muestra N°03 de los ladrillos ecológicos a los 14 días de secado, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 23.62 kg/cm², según estipulado en el RNE-NORMA E.070, tiene menos del 50% de resistencia a la compresión que especifica dicha norma.

1.2.2 Resistencia a la compresión aplicado a los 28 días de secado

Tabla N°09: Ensayo de la Resistencia a la Compresión a los 28 días de secado - Ladrillo ecológico, Muestra N°01 (71%arcilla + 15%cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz)

N°	Descripción de la muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área Bruta (cm ²)	Presión máximo - Pmax (kg)	Resistencia a la Compresión - f'b (kg/cm ²)	Según la RNE NORMA E.070 mínimo 50 kg/cm ²
1	Ladrillo ecológico	24.00	13.01	312.24	21950.00	70.30	
2	Ladrillo ecológico	23.97	12.98	311.13	21001.00	67.50	
3	Ladrillo ecológico	23.99	13.03	312.59	21599.00	69.10	
4	Ladrillo ecológico	24.02	12.99	312.02	21435.00	68.70	
5	Ladrillo ecológico	23.95	13.02	311.83	21952.00	70.40	
PROMEDIO (f'b)						69.20	

Fuente: Informe del Ensayo de Resistencia a la Compresión del ladrillo ecológico (Muestra N°01)

Interpretación:

En la Tabla N°09, se muestra los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión aplicado a la Muestra N°01 de los ladrillos ecológicos a los 28 días de secado, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 69.20 kg/cm², según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple con la resistencia a la compresión que especifica dicha norma.

Tabla N°10: Ensayo de la Resistencia a la Compresión a los 28 días de secado - Ladrillo ecológico, Muestra N°02 (78% arcilla + 12% cemento + 6% ceniza de cascara de arroz + 4% cascara de arroz)

N°	Descripción de la muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área Bruta (cm ²)	Presión máximo - Pmax (kg)	Resistencia a la Compresión - f'b (kg/cm ²)	Según la RNE NORMA E.070 mínimo 50 kg/cm ²
1	Ladrillo ecológico	23.96	12.97	310.76	19298.00	62.10	
2	Ladrillo ecológico	23.98	13.00	311.74	17332.00	55.60	
3	Ladrillo ecológico	24.00	12.99	311.76	18050.00	57.90	
4	Ladrillo ecológico	23.99	13.02	312.35	19615.00	62.80	
5	Ladrillo ecológico	24.02	13.00	312.26	19110.00	61.20	
PROMEDIO (f'b)						59.92	

Fuente: Informe del Ensayo de Resistencia a la Compresión del ladrillo ecológico (Muestra N°02)

Interpretación:

En la Tabla N°10, se muestra los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión aplicado a la Muestra N°02 de los ladrillos ecológicos a los 28 días de secado, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 59.92 kg/cm², según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple con la resistencia a la compresión que especifica dicha norma.

Tabla N°11: Ensayo de la Resistencia a la Compresión a los 28 días de secado - Ladrillo ecológico, Muestra N°03 (85%arcilla + 9%cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz)

N°	Descripción de la muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área Bruta (cm ²)	Presión máximo - Pmax (kg)	Resistencia a la Compresión - f'b (kg/cm ²)	Según la RNE NORMA E.070 mínimo 50 kg/cm ²
1	Ladrillo ecológico	23.95	12.90	308.96	14273.00	46.20	
2	Ladrillo ecológico	23.92	12.93	309.29	15557.00	50.30	
3	Ladrillo ecológico	23.91	12.89	308.20	16242.00	52.70	
4	Ladrillo ecológico	23.89	12.91	308.42	15081.00	48.90	
5	Ladrillo ecológico	23.93	12.88	308.22	16828.00	54.60	
PROMEDIO (f'b)						50.54	

Fuente: Informe del Ensayo de Resistencia a la Compresión del ladrillo ecológico (Muestra N°03)

Interpretación:

En la Tabla N°11, se muestra los resultados del ensayo de Resistencia a la Compresión aplicado a la Muestra N°03 de los ladrillos ecológicos a los 28 días de secado, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 50.54 kg/cm², según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple con la resistencia a la compresión que especifica dicha norma.

ANEXO N°02

RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO

2. Propiedades físicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico

2.1 Propiedades físicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal

a) Absorción

Tabla 12: Ensayo de Absorción - Ladrillo patrón (King Kong artesanal)

$A = \left(\frac{Wd - Ws}{Wd} \right) \times 100$		A = Absorción (%)			Según la RNE NORMA E.070 ----- - No mayor que 22%
		Ws = Peso seo del espécimen			
		Wd = Peso del espécimen saturado, después de sumergirme en agua			
N°	MUESTRA	Peso seco (gr)	Peso después de sumergirse en agua (gr)	Absorción (%)	
1	Ladrillo King Kong artesanal	3597.00	3890.00	8.15	
2	Ladrillo King Kong artesanal	3610.00	3916.00	8.48	
3	Ladrillo King Kong artesanal	3670.00	3912.00	6.59	
4	Ladrillo King Kong artesanal	3693.00	3902.00	5.66	
5	Ladrillo King Kong artesanal	3598.00	3937.00	9.42	
PROMEDIO (%)				7.66	

Fuente: Informe del Ensayo de Absorción del ladrillo King Kong artesanal (Patrón)

Interpretación:

En la Tabla N°12, se muestra los resultados del ensayo de Absorción aplicado en los ladrillos King Kong artesanal, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 7.66%, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple con lo especificado en dicha norma.

b) Alabeo

Tabla 13: Ensayo de Alabeo - Ladrillo patrón (King Kong artesanal)

N°	MUESTRA	CONCAVO (mm)		CONVEXO (mm)	
		CARA SUPERIO	CARA INFERIOR	CARA SUPERIO	CARA INFERIOR
1	Ladrillo King Kong artesanal	8.00	9.00	8.50	9.00
2	Ladrillo King Kong artesanal	7.00	8.50	8.00	8.50

3	Ladrillo King Kong artesanal	7.50	8.00	9.00	8.00
4	Ladrillo King Kong artesanal	8.50	8.50	9.00	8.50
5	Ladrillo King Kong artesanal	6.00	8.00	8.50	8.00
6	Ladrillo King Kong artesanal	7.00	7.50	8.00	8.50
7	Ladrillo King Kong artesanal	8.50	7.00	7.50	7.50
8	Ladrillo King Kong artesanal	7.00	7.00	7.00	8.00
9	Ladrillo King Kong artesanal	6.50	8.00	7.50	7.00
10	Ladrillo King Kong artesanal	7.50	8.00	8.50	9.00
PROMEDIO (mm)		7.35	7.95	8.15	8.20

PROMEDIO CONCAVO (mm)	PROMEDIO CONVEXO (mm)	VALOR MAX. (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO
8.50	8.75	8.50	8.75
7.75	8.25		
7.75	8.5		
8.50	8.75		
7.00	8.25		
7.25	8.25		
7.75	7.50		
7.00	7.50		
7.25	7.25		
7.75	8.75		

SEGÚN EL RNE-NORMA E.070	
CLASE	MAXIMO EN (mm)
LADRILLO I	10
LADRILLO II	8
LADRILLO III	6
LADRILLO IV	4
LADRILLO V	2

Fuente: Informe del Ensayo de Alabeo del ladrillo King Kong artesanal (Patrón)

Interpretación:

En la Tabla N°13, se muestra los resultados del ensayo de Alabeo aplicado en los ladrillos King Kong artesanal, se realizó en 10 muestras, teniendo como resultado una concavidad de 8.50 mm y una convexidad de 8.75 mm, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, se clasifica como LADRILLO II.

c) Variabilidad dimensional

Tabla 14: Ensayo Variabilidad Dimensional - Ladrillo patrón (King Kong artesanal) - Arista de unidad: Largo, Ancho y Alto

Arista de unidad: Largo

$V = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)					Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)				PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)	
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo King Kong artesanal	22.35	22.39	22.28	22.4	22.36	6.85	
2	Ladrillo King Kong artesanal	22.27	22.35	22.39	22.37	22.35	6.90	
3	Ladrillo King Kong artesanal	22.21	22.26	22.3	22.35	22.28	7.17	
4	Ladrillo King Kong artesanal	22.25	22.29	22.33	22.38	22.31	7.03	
5	Ladrillo King Kong artesanal	22.28	22.3	22.35	22.32	22.31	7.03	
6	Ladrillo King Kong artesanal	22.28	22.40	22.28	22.39	22.34	6.93	
7	Ladrillo King Kong artesanal	22.39	22.37	22.39	22.35	22.38	6.77	
8	Ladrillo King Kong artesanal	22.30	22.35	22.30	22.26	22.30	7.07	
9	Ladrillo King Kong artesanal	22.23	22.38	22.33	22.29	22.33	6.95	
10	Ladrillo King Kong artesanal	22.35	22.32	22.35	22.30	22.33	6.96	
PROMEDIO TOTAL							6.97	

Arista de unidad: Ancho

$V = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)					Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)				PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)	
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo King Kong artesanal	12.20	12.25	12.20	12.29	12.24	5.85	
2	Ladrillo King Kong artesanal	12.30	12.23	12.25	12.27	12.26	5.67	
3	Ladrillo King Kong artesanal	12.28	12.25	12.27	12.30	12.28	5.58	
4	Ladrillo King Kong artesanal	12.26	12.29	12.30	12.27	12.28	5.54	
5	Ladrillo King Kong artesanal	12.29	12.30	12.25	12.28	12.28	5.54	
6	Ladrillo King Kong artesanal	12.20	12.20	12.25	12.29	12.24	5.88	
7	Ladrillo King Kong artesanal	12.25	12.25	12.23	12.27	12.25	5.77	
8	Ladrillo King Kong artesanal	12.27	12.27	12.25	12.30	12.27	5.60	
9	Ladrillo King Kong artesanal	12.30	12.30	12.29	12.27	12.29	5.46	
10	Ladrillo King Kong artesanal	12.25	12.25	12.30	12.28	12.27	5.62	
PROMEDIO TOTAL							5.65	

Arista de unidad: Alto

$V = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)					Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)				PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)	
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo King Kong artesanal	8.35	8.37	8.32	8.40	8.36		7.11
2	Ladrillo King Kong artesanal	8.39	8.32	8.35	8.36	8.36		7.17
3	Ladrillo King Kong artesanal	8.31	8.33	8.30	8.39	8.33		7.42
4	Ladrillo King Kong artesanal	8.40	8.38	8.35	8.37	8.38		6.94
5	Ladrillo King Kong artesanal	8.36	8.31	8.37	8.38	8.36		7.17
6	Ladrillo King Kong artesanal	8.37	8.40	8.35	8.37	8.37		6.97
7	Ladrillo King Kong artesanal	8.32	8.36	8.39	8.39	8.37		7.06
8	Ladrillo King Kong artesanal	8.33	8.39	8.31	8.35	8.35		7.28
9	Ladrillo King Kong artesanal	8.38	8.37	8.40	8.38	8.38		6.86
10	Ladrillo King Kong artesanal	8.31	8.38	8.36	8.40	8.36		7.08
PROMEDIO TOTAL								7.11

Fuente: Informe del Ensayo de Variabilidad Dimensional del ladrillo King Kong artesanal (Patrón)

Tabla 15: Tabla de clase de unidad de albañilería

SEGÚN EL RNE- NORMA E.070						
CLASE	VARIACION DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)					
	Hasta 100 mm		Hasta 150 mm		Más de 150 mm	
	Norma	Obtenido	Norma	Obtenido	Norma	Obtenido
Ladrillo I	±8	-7.11	±6	-5.65	±4	-6.97
Ladrillo II	±7	-7.11	±6	-5.65	±4	-6.97
Ladrillo III	±5	-7.11	±4	-5.65	±3	-6.97
Ladrillo IV	±4	-7.11	±3	-5.65	±2	-6.97
Ladrillo V	±3	-7.11	±2	-5.65	±1	-6.97
Bloque P (1)	±4	-7.11	±3	-5.65	±2	-6.97
Bloque NP (1)	±7	-7.11	±6	-5.65	±4	-6.97

Fuente: RNE-NORMA E.070

Interpretación:

En la Tabla N° 14, se muestra los resultados del ensayo de Variabilidad Dimensional aplicado en los ladrillos King Kong artesanal, se realizó en 10 muestras, teniendo como resultado un alto de -7.11, un ancho de -5.65 y largo de -6.97, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, lo clasifica como un Ladrillo II.

2.2 Propiedades físicas de las unidades de albañilería ecológico

a) Absorción a los 14 días de secado

Tabla 15: Ensayo de Absorción - Ladrillo ecológico, Muestra N°01 (71%arcilla + 15%cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz)

$A = \left(\frac{Wd - Ws}{Wd} \right) \times 100$		A = Absorción (%)			Según la RNE NORMA E.070 ----- No mayor que 22%
		Ws = Peso seo del espécimen			
		Wd = Peso del espécimen saturado, después de sumergirme en agua			
N°	MUESTRA	Peso seco (gr)	Peso después de sumergirse en agua (gr)	Absorción (%)	
1	Ladrillo ecológico	3270.32	3426.00	4.77	
2	Ladrillo ecológico	3229.11	3406.00	5.48	
3	Ladrillo ecológico	3208.25	3400.00	5.99	
4	Ladrillo ecológico	3299.68	3473.00	5.27	
5	Ladrillo ecológico	3206.73	3364.00	4.93	
PROMEDIO (%)				5.29	

Fuente: Informe del Ensayo de Absorción del ladrillo ecológico (Muestra N°01)

Interpretación:

En la Tabla N°15, se muestra los resultados del ensayo de Absorción aplicado a la Muestra N°01 de los ladrillos ecológicos a los 14 días de secado, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 5.29%, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple con lo especificado en dicha norma.

Tabla N°16: Ensayo de Absorción - Ladrillo ecológico, Muestra N°02 (78%arcilla + 12%cemento + 6% ceniza de cascara de arroz + 4% cascara de arroz)

$A = \left(\frac{Wd - Ws}{Wd} \right) \times 100$		A = Absorción (%)			Según la RNE NORMA E.070 ----- No mayor que 22%
		Ws = Peso seo del espécimen			
		Wd = Peso del espécimen saturado, después de sumergirme en agua			
N°	MUESTRA	Peso seco (gr)	Peso después de sumergirse en agua (gr)	Absorción (%)	
1	Ladrillo ecológico	3418.01	3545.00	3.72	
2	Ladrillo ecológico	3395.65	3504.00	3.21	
3	Ladrillo ecológico	3401.23	3519.00	3.47	
4	Ladrillo ecológico	3383.97	3509.00	3.72	
5	Ladrillo ecológico	3375.14	3538.00	4.83	
PROMEDIO (%)				3.79	

Fuente: Informe del Ensayo de Absorción del ladrillo ecológico (Muestra N°02)

Interpretación:

En la Tabla N°16, se muestra los resultados del ensayo de Absorción aplicado a la Muestra N°02 de los ladrillos ecológicos a los 14 días de secado, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 3.79%, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple con lo especificado en dicha norma.

Tabla N°17: Ensayo de Absorción - Ladrillo ecológico, Muestra N°03 (85%arcilla + 9%cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz)

$A = \left(\frac{Wd - Ws}{Wd} \right) \times 100$		A = Absorción (%)			Según la RNE NORMA E.070 ----- -- No mayor que 22%
		Ws = Peso seo del espécimen			
Wd = Peso del espécimen saturado, después de sumergirme en agua					
N°	MUESTRA	Peso seco (gr)	Peso después de sumergirse en agua (gr)	Absorción (%)	
1	Ladrillo ecológico	3506.56	3614.00	3.08	
2	Ladrillo ecológico	3418.47	3536.00	3.45	
3	Ladrillo ecológico	3464.68	3605.00	4.07	
4	Ladrillo ecológico	3470.11	3613.00	4.12	
5	Ladrillo ecológico	3398.08	3502.00	3.06	
PROMEDIO (%)				3.56	

Fuente: Informe del Ensayo de Absorción del ladrillo ecológico (Muestra N°03)

Interpretación:

En la Tabla N°17, se muestra los resultados del ensayo de Absorción aplicado a la Muestra N°03 de los ladrillos ecológicos a los 14 días de secado, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 3.56%, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple con lo especificado en dicha norma.

b) Absorción a los 28 días de secado

Tabla 18: Ensayo de Absorción - Ladrillo ecológico, Muestra N°01 (71%arcilla + 15%cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz)

$A = \left(\frac{Wd - Ws}{Wd} \right) \times 100$		A = Absorción (%)			Según la RNE NORMA E.070 ----- - No mayor que 22%
		Ws = Peso seo del espécimen			
		Wd = Peso del espécimen saturado, después de sumergirme en agua			
N°	MUESTRA	Peso seco (gr)	Peso después de sumergirse en agua (gr)	Absorción (%)	
1	Ladrillo ecológico	3270.28	3618.00	10.64	
2	Ladrillo ecológico	3229.65	3571.00	10.59	
3	Ladrillo ecológico	3208.94	3559.00	10.94	
4	Ladrillo ecológico	3299.10	3641.00	10.37	
5	Ladrillo ecológico	3206.36	3498.00	9.11	
PROMEDIO (%)				10.33	

Fuente: Informe del Ensayo de Absorción del ladrillo ecológico (Muestra N°01)

Interpretación:

En la Tabla N°18, se muestra los resultados del ensayo de Absorción aplicado a la Muestra N°01 de los ladrillos ecológicos a los 28 días de secado, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 10.33%, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple con lo especificado en dicha norma.

Tabla N°19: Ensayo de Absorción - Ladrillo ecológico, Muestra N°02 (78% arcilla + 12% cemento + 6% ceniza de cascara de arroz + 4% cascara de arroz)

$A = \left(\frac{Wd - Ws}{Wd} \right) \times 100$		A = Absorción (%)			Según la RNE NORMA E.070 ----- -- No mayor que 22%
		Ws = Peso seo del espécimen			
		Wd = Peso del espécimen saturado, después de sumergirme en agua			
N°	MUESTRA	Peso seco (gr)	Peso después de sumergirse en agua (gr)	Absorción (%)	
1	Ladrillo ecológico	3418.44	3705.00	8.40	
2	Ladrillo ecológico	3395.32	3684.00	8.51	
3	Ladrillo ecológico	3401.95	3695.00	8.64	
4	Ladrillo ecológico	3383.04	3678.00	8.72	
5	Ladrillo ecológico	3375.70	3670.00	8.74	
PROMEDIO (%)				8.60	

Fuente: Informe del Ensayo de Absorción del ladrillo ecológico (Muestra N°02)

Interpretación:

En la Tabla N°19, se muestra los resultados del ensayo de Absorción aplicado a la Muestra N°02 de los ladrillos ecológicos a los 28 días de secado, se realizó en 5

muestras, teniendo como resultado un promedio 8.60%, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple con lo especificado en dicha norma.

Tabla N°20: Ensayo de Absorción - Ladrillo ecológico, Muestra N°03 (85% arcilla + 9% cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz)

$A = \left(\frac{Wd - Ws}{Wd} \right) \times 100$		A = Absorción (%)			Según la RNE NORMA E.070
		Ws = Peso seo del espécimen			
		Wd = Peso del espécimen saturado, después de sumergirme en agua			
N°	MUESTRA	Peso seco (gr)	Peso después de sumergirse en agua (gr)	Absorción (%)	----- -- No mayor que 22%
1	Ladrillo ecológico	3506.78	3721.00	6.13	
2	Ladrillo ecológico	3418.13	3716.00	8.72	
3	Ladrillo ecológico	3464.25	3701.00	6.84	
4	Ladrillo ecológico	3470.84	3739.00	7.75	
5	Ladrillo ecológico	3398.42	3648.00	7.36	
PROMEDIO (%)				7.36	

Fuente: Informe del Ensayo de Absorción del ladrillo ecológico (Muestra N°03)

Interpretación:

En la Tabla N°20, se muestra los resultados del ensayo de Absorción aplicado a la Muestra N°03 de los ladrillos ecológicos a los 28 días de secado, se realizó en 5 muestras, teniendo como resultado un promedio 7.36%, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, cumple con lo especificado en dicha norma.

c) Alabeo

Tabla 21: Ensayo de Alabeo - Ladrillo ecológico, Muestra N°01 (71% arcilla + 15% cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz)

N°	MUESTRA	CONCAVO (mm)		CONVEXO (mm)	
		CARA SUPERIO	CARA INFERIOR	CARA SUPERIO	CARA INFERIOR
1	Ladrillo ecológico	8.00	7.50	8.00	8.50
2	Ladrillo ecológico	8.50	8.00	8.50	8.00
3	Ladrillo ecológico	8.00	7.50	8.00	9.00
4	Ladrillo ecológico	8.00	8.50	8.50	8.50
5	Ladrillo ecológico	8.00	8.00	8.50	9.00
6	Ladrillo ecológico	8.50	8.00	8.50	8.50
7	Ladrillo ecológico	8.00	8.00	8.00	7.50
8	Ladrillo ecológico	8.50	8.00	8.00	8.00

9	Ladrillo ecológico	8.00	8.00	8.50	7.50
10	Ladrillo ecológico	8.00	8.00	8.50	8.00
PROMEDIO (mm)		8.15	7.95	8.30	8.25
PROMEDIO CONCAVO (mm)		PROMEDIO CONVEXO (mm)		VALOR MAX. (mm)	
				CONCAVO	CONVEXO
7.75		8.25		8.25	8.75
8.25		8.25			
7.75		8.5			
8.25		8.5			
8.00		8.75			
8.25		8.50			
8.00		7.75			
8.25		8.00			
8.00		8.00			
8.00		8.25			

SEGÚN EL RNE-NORMA E.070	
CLASE	MAXIMO EN (mm)
LADRILLO I	10
LADRILLO II	8
LADRILLO III	6
LADRILLO IV	4
LADRILLO V	2

Fuente: Informe del Ensayo de Alabeo del ladrillo ecológico (Muestra N°01)

Interpretación:

En la Tabla N°21, se muestra los resultados del ensayo de Alabeo aplicado a la Muestra N°01 de los ladrillos ecológicos, se realizó en 10 muestras, teniendo como resultado una concavidad de 8.25 mm y una convexidad de 8.75 mm, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, lo clasifica como LADRILLO II.

Tabla 22: Ensayo de Alabeo - Ladrillo ecológico, Muestra N°02 (78% arcilla + 12% cemento + 6% ceniza de cascara de arroz + 4% cascara de arroz)

N°	MUESTRA	CONCAVO (mm)		CONVEXO (mm)	
		CARA SUPERIO	CARA INFERIOR	CARA SUPERIO	CARA INFERIOR
1	Ladrillo ecológico	8.00	8.50	8.00	8.50
2	Ladrillo ecológico	7.50	8.50	8.00	8.00
3	Ladrillo ecológico	7.00	8.00	7.50	8.00
4	Ladrillo ecológico	8.50	7.50	8.00	8.50
5	Ladrillo ecológico	8.00	8.00	8.50	8.00
6	Ladrillo ecológico	8.00	8.00	7.50	8.50
7	Ladrillo ecológico	8.50	7.50	8.50	7.50
8	Ladrillo ecológico	8.00	8.50	8.00	8.00
9	Ladrillo ecológico	8.00	8.00	8.00	8.50
10	Ladrillo ecológico	8.50	8.00	8.50	8.00
PROMEDIO (mm)		8.00	8.05	8.05	8.15

PROMEDIO CONCAVO (mm)	PROMEDIO CONVEXO (mm)	VALOR MAX. (mm)	
		CONCAVO	CONVEXO
8.50	8.25	8.25	8.25
8.00	8		
7.50	7.75		
8.00	8.25		
8.00	8.25		
8.00	8.00		
8.00	8.00		
8.25	8.00		
8.00	8.25		
8.25	8.25		

SEGÚN EL RNE-NORMA E.070	
CLASE	MAXIMO EN (mm)
LADRILLO I	10
LADRILLO II	8
LADRILLO III	6
LADRILLO IV	4
LADRILLO V	2

Fuente: Informe del Ensayo de Alabeo del ladrillo ecológico (Muestra N°02)

Interpretación:

En la Tabla N°22, se muestra los resultados del ensayo de Alabeo aplicado a la Muestra N°02 de los ladrillos ecológicos, se realizó en 10 muestras, teniendo como resultado una concavidad de 8.25 mm y una convexidad de 8.25 mm, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, la clasifica como LADRILLO II.

Tabla 23: Ensayo de Alabeo - Ladrillo ecológico, Muestra N°03 (85% arcilla + 9% cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz)

N°	MUESTRA	CONCAVO (mm)		CONVEXO (mm)	
		CARA SUPERIO	CARA INFERIOR	CARA SUPERIO	CARA INFERIOR
1	Ladrillo ecológico	7.50	8.00	8.50	8.00
2	Ladrillo ecológico	7.00	8.00	8.00	7.50
3	Ladrillo ecológico	7.50	7.50	8.00	8.50
4	Ladrillo ecológico	8.00	8.50	8.50	8.00
5	Ladrillo ecológico	7.50	8.50	8.00	8.50
6	Ladrillo ecológico	7.50	7.50	8.00	8.00
7	Ladrillo ecológico	8.00	8.00	7.50	8.00
8	Ladrillo ecológico	8.50	7.50	8.50	7.50
9	Ladrillo ecológico	8.50	8.50	8.50	8.00
10	Ladrillo ecológico	8.00	8.00	8.00	8.50

PROMEDIO (mm)	7.80	8.00	8.15	8.05
PROMEDIO CONCAVO (mm)	PROMEDIO CONVEXO (mm)		VALOR MAX. (mm)	
			CONCAVO	CONVEXO
7.75	8.25		8.50	8.25
7.50	7.75			
7.50	8.25			
8.25	8.25			
8.00	8.25			
7.50	8.00			
8.00	7.75			
8.00	8.00			
8.50	8.25			
8.00	8.25			

SEGÚN EL RNE-NORMA E.070	
CLASE	MAXIMO EN (mm)
LADRILLO I	10
LADRILLO II	8
LADRILLO III	6
LADRILLO IV	4
LADRILLO V	2

Fuente: Informe del Ensayo de Alabeo del ladrillo ecológico (Muestra N°03)

Interpretación:

En la Tabla N°23, se muestra los resultados del ensayo de Alabeo aplicado a la Muestra N°03 de los ladrillos ecológicos, se realizó en 10 muestras, teniendo como resultado una concavidad de 8.50 mm y una convexidad de 8.25 mm, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, la clasifica como LADRILLO II.

d) Variabilidad dimensional

Tabla 24: Ensayo de Variabilidad Dimensional - Ladrillo ecológico, Muestra N°01 (71%arcilla + 15%cemento + 8% ceniza de cascara de arroz + 6% cascara de arroz) -

Arista de unidad: Largo, Ancho, Alto

Arista de unidad: Largo

$V = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)				PROMEDIO (cm)	Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)					PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo ecológico	21.95	22.01	22.05	22.09	22.03	8.23	
2	Ladrillo ecológico	21.98	21.93	22.01	22.07	22.00	8.34	
3	Ladrillo ecológico	22.02	22.06	21.99	21.95	22.01	8.31	
4	Ladrillo ecológico	21.93	21.98	22.05	22.1	22.02	8.27	
5	Ladrillo ecológico	21.99	21.96	22.01	22.02	22.00	8.35	
6	Ladrillo ecológico	22.09	22.05	21.95	22.01	22.03	8.23	
7	Ladrillo ecológico	22.07	22.01	21.98	21.93	22.00	8.34	

8	Ladrillo ecológico	21.95	21.99	22.02	22.06	22.01	8.31
9	Ladrillo ecológico	22.10	22.05	21.93	21.98	22.02	8.27
10	Ladrillo ecológico	22.02	22.01	21.99	21.96	22.00	8.35
PROMEDIO TOTAL							8.30

Arista de unidad: Ancho

$V = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)					Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)				PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)	
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo ecológico	11.92	12.05	12.07	12.10	12.04	7.42	
2	Ladrillo ecológico	11.90	11.96	12.01	12.05	11.98	7.85	
3	Ladrillo ecológico	12.03	12.07	11.99	12.04	12.03	7.44	
4	Ladrillo ecológico	11.95	12.01	11.98	12.09	12.01	7.63	
5	Ladrillo ecológico	12.03	12.05	11.97	12.07	12.03	7.46	
6	Ladrillo ecológico	12.07	12.10	11.92	12.05	12.04	7.42	
7	Ladrillo ecológico	12.01	12.05	11.90	11.96	11.98	7.85	
8	Ladrillo ecológico	11.99	12.04	12.03	12.07	12.03	7.44	
9	Ladrillo ecológico	11.98	12.09	11.95	12.01	12.01	7.63	
10	Ladrillo ecológico	11.97	12.07	12.03	12.05	12.03	7.46	
PROMEDIO TOTAL							7.56	

Arista de unidad: Alto

$V = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)					Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)				PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)	
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo ecológico	8.12	8.15	8.20	8.18	8.16	9.31	
2	Ladrillo ecológico	8.14	8.17	8.15	8.19	8.16	9.31	
3	Ladrillo ecológico	8.10	8.13	8.16	8.17	8.14	9.56	
4	Ladrillo ecológico	8.15	8.13	8.15	8.18	8.15	9.42	
5	Ladrillo ecológico	8.13	8.16	8.19	8.15	8.16	9.36	
6	Ladrillo ecológico	8.20	8.18	8.15	8.12	8.16	9.31	
7	Ladrillo ecológico	8.15	8.19	8.17	8.14	8.16	9.31	
8	Ladrillo ecológico	8.16	8.17	8.13	8.10	8.14	9.56	
9	Ladrillo ecológico	8.15	8.18	8.13	8.15	8.15	9.42	
10	Ladrillo ecológico	8.19	8.15	8.16	8.13	8.16	9.36	
PROMEDIO TOTAL							9.39	

Fuente: Informe del Ensayo de Variabilidad Dimensional del ladrillo ecológico (Muestra N°01)

Tabla 25: Tabla de clase de unidad de albañilería

SEGÚN EL RNE- NORMA E.070						
CLASE	VARIACION DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)					
	Hasta 100 mm		Hasta 150 mm		Más de 150 mm	
	Norma	Obtenido	Norma	Obtenido	Norma	Obtenido
Ladrillo I	±8	-9.39	±6	-7.56	±4	-8.30
Ladrillo II	±7	-9.39	±6	-7.56	±4	-8.30
Ladrillo III	±5	-9.39	±4	-7.56	±3	-8.30
Ladrillo IV	±4	-9.39	±3	-7.56	±2	-8.30
Ladrillo V	±3	-9.39	±2	-7.56	±1	-8.30
Bloque P (1)	±4	-9.39	±3	-7.56	±2	-8.30
Bloque NP (1)	±7	-9.39	±6	-7.56	±4	-8.30

Fuente: RNE - NORMA E.070

Interpretación:

En la Tabla N°24, se muestra los resultados del ensayo de Variabilidad Dimensional aplicado a la Muestra N°01 de los ladrillos ecológicos, se realizó en 10 muestras, teniendo como resultado un alto de -9.39, un ancho de -7.56 y un largo -8.30, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, la clasifica como un Ladrillo I.

Tabla 26: Ensayo de Variabilidad Dimensional - Ladrillo ecológico, Muestra N°02 (78%arcilla + 12%cemento + 6%ceniza de cascara de arroz + 4%cascara de arroz) -

Arista de unidad: Largo, Ancho y Alto

Arista de unidad: Largo

$v = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)					Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)				PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)	
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo ecológico	22.38	22.40	22.25	22.27	22.33	6.98	
2	Ladrillo ecológico	22.30	22.35	22.28	22.32	22.31	7.03	
3	Ladrillo ecológico	22.34	22.37	22.31	22.39	22.35	6.86	
4	Ladrillo ecológico	22.33	22.36	22.40	22.35	22.36	6.83	
5	Ladrillo ecológico	22.39	22.40	22.35	22.38	22.38	6.75	
6	Ladrillo ecológico	22.27	22.38	22.40	22.25	22.33	6.98	
7	Ladrillo ecológico	22.32	22.30	22.35	22.28	22.31	7.03	
8	Ladrillo ecológico	22.39	22.34	22.37	22.31	22.35	6.86	
9	Ladrillo ecológico	22.35	22.33	22.36	22.40	22.33	6.80	
10	Ladrillo ecológico	22.38	22.39	22.40	22.35	22.38	6.75	
PROMEDIO TOTAL							6.89	

Arista de unidad: Ancho

$V = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)					Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)				PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)	
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo ecológico	12.20	12.22	12.25	12.27	12.24	5.88	
2	Ladrillo ecológico	12.25	12.25	12.27	12.29	12.27	5.65	
3	Ladrillo ecológico	12.30	12.28	12.25	12.26	12.27	5.60	
4	Ladrillo ecológico	12.29	12.27	12.21	12.23	12.25	5.77	
5	Ladrillo ecológico	12.23	12.20	12.28	12.30	12.25	5.75	
6	Ladrillo ecológico	12.25	12.27	12.22	12.20	12.24	5.88	
7	Ladrillo ecológico	12.27	12.29	12.25	12.25	12.27	5.65	
8	Ladrillo ecológico	12.25	12.26	12.28	12.30	12.27	5.60	
9	Ladrillo ecológico	12.21	12.23	12.27	12.29	12.25	5.77	
10	Ladrillo ecológico	12.28	12.30	12.20	12.23	12.25	5.75	
PROMEDIO TOTAL							5.73	

Arista de unidad: Alto

$V = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)					Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)				PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)	
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo ecológico	8.35	8.38	8.31	8.34	8.35	7.28	
2	Ladrillo ecológico	8.30	8.33	8.32	8.37	8.33	7.44	
3	Ladrillo ecológico	8.34	8.39	8.40	8.36	8.37	6.97	
4	Ladrillo ecológico	8.36	8.31	8.33	8.37	8.34	7.31	
5	Ladrillo ecológico	8.35	8.30	8.33	8.33	8.33	7.50	
6	Ladrillo ecológico	8.34	8.35	8.38	8.31	8.35	7.28	
7	Ladrillo ecológico	8.37	8.30	8.33	8.32	8.33	7.44	
8	Ladrillo ecológico	8.36	8.34	8.39	8.40	8.37	6.97	
9	Ladrillo ecológico	8.37	8.36	8.31	8.33	8.34	7.31	
10	Ladrillo ecológico	8.32	8.35	8.30	8.33	8.33	7.50	
PROMEDIO TOTAL							7.30	

Fuente: Informe del Ensayo de Variabilidad Dimensional del ladrillo ecológico (Muestra N°02)

Tabla N°27: Tabla de clase de unidad de albañilería

SEGÚN EL RNE- NORMA E.070						
CLASE	VARIACION DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)					
	Hasta 100 mm		Hasta 150 mm		Más de 150 mm	
	Norma	Obtenido	Norma	Obtenido	Norma	Obtenido
Ladrillo I	±8	-7.30	±6	-5.73	±4	-6.89
Ladrillo II	±7	-7.30	±6	-5.73	±4	-6.89
Ladrillo III	±5	-7.30	±4	-5.73	±3	-6.89
Ladrillo IV	±4	-7.30	±3	-5.73	±2	-6.89
Ladrillo V	±3	-7.30	±2	-5.73	±1	-6.89
Bloque P (1)	±4	-7.30	±3	-5.73	±2	-6.89
Bloque NP (1)	±7	-7.30	±6	-5.73	±4	-6.89

Fuente: RNE - NORMA E.070

Interpretación:

En la Tabla N°26, se muestra los resultados del ensayo de Variabilidad Dimensional aplicado a la Muestra N°02 de los ladrillos ecológicos, se realizó en 10 muestras, teniendo como resultado un alto de 7.30%, un ancho 5.73% y un largo de 6.89%, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, la clasifica como Ladrillo II.

Tabla 28: Ensayo de Variabilidad Dimensional - Ladrillo ecológico, Muestra N°03 (85% arcilla + 9% cemento + 4% ceniza de cascara de arroz + 2% cascara de arroz) -

Arista de unidad: Largo, Ancho y Alto

Arista de unidad: Largo

$V = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)					Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)				PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)	
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo ecológico	22.45	22.51	22.6	22.58	22.54	6.10	
2	Ladrillo ecológico	22.4	22.46	22.51	22.6	22.49	6.28	
3	Ladrillo ecológico	22.51	22.5	22.48	22.53	22.51	6.23	
4	Ladrillo ecológico	22.55	22.57	22.49	22.44	22.51	6.20	
5	Ladrillo ecológico	22.42	22.48	22.55	22.57	22.51	6.23	
6	Ladrillo ecológico	22.60	22.58	22.45	22.51	22.54	6.10	
7	Ladrillo ecológico	22.51	22.60	22.40	22.46	22.49	6.28	
8	Ladrillo ecológico	22.48	22.53	22.51	22.50	22.51	6.23	
9	Ladrillo ecológico	22.49	22.44	22.55	22.57	22.51	6.20	
10	Ladrillo ecológico	22.55	22.57	22.42	22.48	22.51	6.23	
PROMEDIO TOTAL							6.21	

Arista de unidad: Ancho

$V = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)					Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)				PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)	
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo ecológico	12.31	12.40	12.33	12.35	12.35	5.02	
2	Ladrillo ecológico	12.36	12.32	12.39	12.40	12.37	4.87	
3	Ladrillo ecológico	12.40	12.35	12.37	12.39	12.38	4.79	
4	Ladrillo ecológico	12.39	12.37	12.33	12.36	12.36	4.90	
5	Ladrillo ecológico	12.37	12.40	12.39	12.33	12.37	4.83	
6	Ladrillo ecológico	12.33	12.35	12.31	12.40	12.35	5.02	
7	Ladrillo ecológico	12.39	12.40	12.36	12.32	12.37	4.87	
8	Ladrillo ecológico	12.37	12.39	12.40	12.35	12.38	4.79	
9	Ladrillo ecológico	12.33	12.36	12.39	12.37	12.36	4.90	
10	Ladrillo ecológico	12.39	12.33	12.37	12.40	12.37	4.83	
PROMEDIO TOTAL							4.88	

Arista de unidad: Alto

$V = \left(\frac{De - Dp}{De} \right) \times 100$		V = Variabilidad dimensional (%)				Ladrillo King Kong artesanal	Largo	24
		De = Dimensiones estándar del fabricante (cm)					Ancho	13
		Dp = Dimensiones promedio (cm)					Alto	9
N°	MUESTRA	DIMENSIONES (cm)				PROMEDIO (cm)	VARIACION DIMENSIONAL (%)	
		D1	D2	D3	D4			
1	Ladrillo ecológico	8.45	8.42	8.50	8.47	8.46		6.00
2	Ladrillo ecológico	8.49	8.44	8.46	8.50	8.47		5.86
3	Ladrillo ecológico	8.50	8.47	8.44	8.40	8.45		6.08
4	Ladrillo ecológico	8.47	8.50	8.43	8.41	8.45		6.08
5	Ladrillo ecológico	8.46	8.48	8.50	8.43	8.47		5.92
6	Ladrillo ecológico	8.50	8.47	8.45	8.42	8.46		6.00
7	Ladrillo ecológico	8.46	8.50	8.49	8.44	8.47		5.86
8	Ladrillo ecológico	8.44	8.40	8.50	8.47	8.45		6.08
9	Ladrillo ecológico	8.43	8.41	8.47	8.50	8.45		6.08
10	Ladrillo ecológico	8.50	8.43	8.46	8.48	8.47		5.92
PROMEDIO TOTAL								5.99

Fuente: Informe del Ensayo de Variabilidad Dimensional del ladrillo ecológico (Muestra N°03)

Tabla 29: Tabla de clase de unidad de albañilería

SEGÚN EL RNE- NORMA E.070						
CLASE	VARIACION DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)					
	Hasta 100 mm		Hasta 150 mm		Más de 150 mm	
	Norma	Obtenido	Norma	Obtenido	Norma	Obtenido
Ladrillo I	±8	±5.99	±6	±4.88	±4	±6.21
Ladrillo II	±7	±5.99	±6	±4.88	±4	±6.21
Ladrillo III	±5	±5.99	±4	±4.88	±3	±6.21
Ladrillo IV	±4	±5.99	±3	±4.88	±2	±6.21
Ladrillo V	±3	±5.99	±2	±4.88	±1	±6.21
Bloque P (1)	±4	±5.99	±3	±4.88	±2	±6.21
Bloque NP (1)	±7	±5.99	±6	±4.88	±4	±6.21

Fuente: NORMA E.070 Y ITINTEC 331.017

Interpretación:

En la Tabla N°28, se muestra los resultados del ensayo de Variabilidad Dimensional aplicado a la Muestra N°03 de los ladrillos ecológicos, se realizó en 10 muestras, teniendo como resultado un alto de 5.99%, un ancho 4.88% y un largo de 6.21%, según estipulado en el RNE-NORMA E.070, la clasifica como Ladrillo III.

ANEXO N°03

**INFORMES DE LOS ENSAYOS DE
LAS PROPIEDADES DE LAS
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
KING KONG ARTESANAL**



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

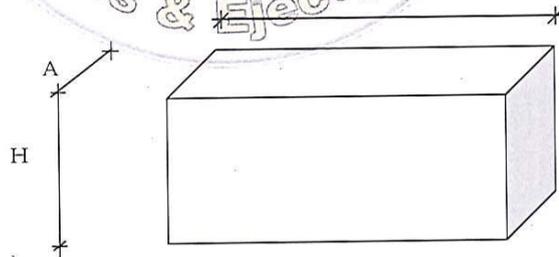
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO MACIZO KING KONG ARTESANAL (PATRON)

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NORMA NTP 399.604)

N°	Descripción de la Muestra	Area Neta (cm ²)	Area Bruta (cm ²)	N° De Huecos	Diámetro Hueco (cm)	Long Prom (cm)	Ancho Prom (cm)	Edad Curado (Dias)	Presion Maxima (Kg)	Fc Resistencia a la Compresion (Kg/Cm ²)
01	LADRILLO 01	313.15	313.15	-	-	24.20	12.94	>28	18876	60.28
02	LADRILLO 02	302.46	302.46	-	-	24.10	12.55	>28	19786	65.42
03	LADRILLO 03	308.55	308.55	-	-	24.20	12.75	>28	18253	59.16
04	LADRILLO 04	309.12	309.12	-	-	24.15	12.80	>28	18933	61.25
05	LADRILLO 05	312.18	312.18	-	-	24.20	12.90	>28	19885	63.70



Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas por el solicitante.

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
FECHA : ABRIL DEL 2019
MUESTRA : LADRILLO MACIZO KING KONG ARTESANAL (PATRON)

ABSORCION

NORMA TÉCNICA (NTP 399.613, INTTEC 331.019)

WD: PESO DEL ESPECIMEN SECO (GR)

WS: PESO DEL ESPECIMEN SATURADO, DESPUES DE LA SUMERSIÓN EN AGUA FRÍA (GR)

N°	MUESTRA	EDAD (DIAS)	MASA ESPECIMEN (gr)		ABSORCION (%)
			WD	WS	
1	LADRILLO 01	>28	3597.00	3890.00	8.15
2	LADRILLO 02	>28	3610.00	3916.00	8.48
3	LADRILLO 03	>28	3670.00	3912.00	6.59
4	LADRILLO 04	>28	3693.00	3902.00	5.66
5	LADRILLO 05	>28	3598.00	3937.00	9.42
Promedio Total					7.66


POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO MACIZO KING KONG ARTESANAL (PATRON)

ALABEO

NORMA TECNICA (E-070. NTP 399.613. INTINTEC 331.019)

ITEM	MUESTRA	MUESTRA (mm)										Promedio (mm)
		M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	
A	ALABEO CONCAVO CARA A	8.00	7.00	7.50	8.50	6.00	7.00	8.50	7.00	6.50	7.50	7.35
B	ALABEO CONCAVO CARA B	9.00	8.50	8.00	8.50	8.00	7.50	7.00	7.00	8.00	8.00	7.95
C	ALABEO CONVEXO CARA A	8.50	8.00	9.00	9.00	8.50	8.00	7.50	7.00	7.50	8.50	8.15
D	ALABEO CONVEXO CARA B	9.00	8.50	8.00	8.50	8.00	8.50	7.50	8.00	7.00	9.00	8.20
											Valor Max. (mm)	
E	PROMEDIO CONCAVO	8.50	7.75	7.75	8.50	7.00	7.25	7.75	7.00	7.25	7.75	8.50
F	PROMEDIO CONVEXO	8.75	8.25	8.50	8.75	8.25	8.25	7.50	7.50	7.25	8.75	8.75

[Signature]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓC
 EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
 LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
 SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
 FECHA : ABRIL DEL 2019
 MUESTRA : LADRILLO MACIZO KING KONG ARTESANAL (PATRON)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070/NTP/399.613, ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD:

ALTO

LONGITUD NOMINAL (cm):

9.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	8.35	8.37	8.32	8.40	8.36	7.11
2	LADRILLO 02	8.39	8.32	8.35	8.36	8.36	7.17
3	LADRILLO 03	8.31	8.33	8.30	8.39	8.33	7.42
4	LADRILLO 04	8.40	8.38	8.35	8.37	8.38	6.94
5	LADRILLO 05	8.36	8.31	8.37	8.38	8.36	7.17
6	LADRILLO 06	8.37	8.40	8.35	8.37	8.37	6.97
7	LADRILLO 07	8.32	8.36	8.39	8.39	8.37	7.06
8	LADRILLO 08	8.33	8.39	8.31	8.35	8.35	7.28
9	LADRILLO 09	8.38	8.37	8.40	8.38	8.38	6.86
10	LADRILLO 10	8.31	8.38	8.36	8.40	8.36	7.08
Promedio Total							7.11 %

Variacion de la Dimension (mm): **6.40**

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓC EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
 LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
 SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
 FECHA : ABRIL DEL 2019
 MUESTRA : LADRILLO MACIZO KING KONG ARTESANAL (PATRON)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070-NTP 399.613. ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD: ANCHO
 LONGITUD NOMINAL (cm): 13.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	12.22	12.25	12.20	12.29	12.24	5.85
2	LADRILLO 02	12.30	12.23	12.25	12.27	12.26	5.67
3	LADRILLO 03	12.28	12.25	12.27	12.30	12.28	5.58
4	LADRILLO 04	12.26	12.29	12.30	12.27	12.28	5.54
5	LADRILLO 05	12.29	12.30	12.25	12.28	12.28	5.54
6	LADRILLO 06	12.20	12.20	12.25	12.29	12.24	5.88
7	LADRILLO 07	12.25	12.25	12.23	12.27	12.25	5.77
8	LADRILLO 08	12.27	12.27	12.25	12.30	12.27	5.60
9	LADRILLO 09	12.30	12.30	12.29	12.27	12.29	5.46
10	LADRILLO 10	12.25	12.25	12.30	12.28	12.27	5.62
Promedio Total							5.65 %

Variacion de la Dimension (mm): 7.35

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
FECHA : ABRIL DEL 2019
MUESTRA : LADRILLO MACIZO KING KONG ARTESANAL (PATRON)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070, NTP 399.613, ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD: LARGO
LONGITUD NOMINAL (cm): 24.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	22.35	22.39	22.28	22.40	22.36	6.85
2	LADRILLO 02	22.27	22.35	22.39	22.37	22.35	6.90
3	LADRILLO 03	22.21	22.26	22.30	22.35	22.28	7.17
4	LADRILLO 04	22.25	22.29	22.33	22.38	22.31	7.03
5	LADRILLO 05	22.28	22.30	22.35	22.32	22.31	7.03
6	LADRILLO 06	22.28	22.40	22.28	22.39	22.34	6.93
7	LADRILLO 07	22.39	22.37	22.39	22.35	22.38	6.77
8	LADRILLO 08	22.30	22.35	22.30	22.26	22.30	7.07
9	LADRILLO 09	22.33	22.38	22.33	22.29	22.33	6.95
10	LADRILLO 10	22.35	22.32	22.35	22.30	22.33	6.96
Promedio Total							6.97 %

Variacion de la Dimension (mm): 16.72

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009

ANEXO N°04

INFORMES DE LOS ENSAYOS DE LAS PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ECOLÓGICO



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

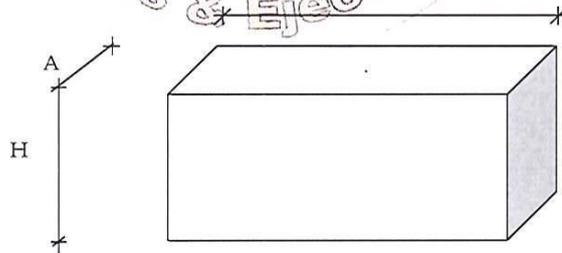
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA N° 01)

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NORMA NTP 399.604)

N°	Descripcion de la Muestra	Area Neta (cm ²)	Area Bruta (cm ²)	N° De Huecos	Diámetro Hueco (cm)	Long Prom (cm)	Ancho Prom (cm)	Edad Curado (Dias)	Presion Maxima (Kg)	Fc Resistencia a la Compresion (Kg/Cm ²)
01	LADRILLO 01	311.84	311.84	-	-	23.99	13.00	14	10976	35.20
02	LADRILLO 02	311.81	311.81	-	-	23.99	13.00	14	11224	36.00
03	LADRILLO 03	311.67	311.67	-	-	24.00	12.99	14	10783	34.60
04	LADRILLO 04	311.27	311.27	-	-	23.99	12.98	14	10520	33.80
05	LADRILLO 05	311.38	311.38	-	-	23.98	12.99	14	11178	35.90



Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas por el solicitante.

(Signature)
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
 EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

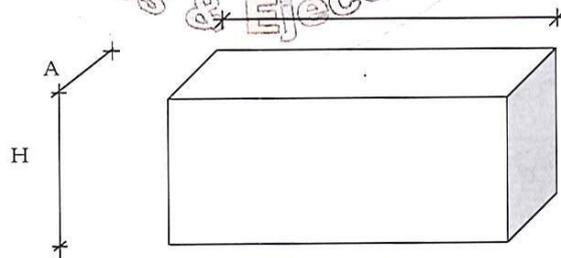
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA N° 02)

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NORMA NTP 399.604)

N°	Descripcion de la Muestra	Area Neta (cm ²)	Area Bruta (cm ²)	N° De Huecos	Diámetro Hueco (cm)	Long Prom (cm)	Ancho Prom (cm)	Edad Curado (Dias)	Presion Maxima (Kg)	Fc Resistencia a la Compresion (Kg/Cm ²)
01	LADRILLO 01	309.33	309.33	-	-	23.94	12.92	14	7733	25.00
02	LADRILLO 02	310.22	310.22	-	-	23.96	12.95	14	8375	27.00
03	LADRILLO 03	310.71	310.71	-	-	23.97	12.97	14	9631	31.00
04	LADRILLO 04	309.82	309.82	-	-	23.94	12.94	14	8674	28.00
05	LADRILLO 05	310.56	310.56	-	-	23.94	12.97	14	10559	34.00



Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas por el solicitante.


POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

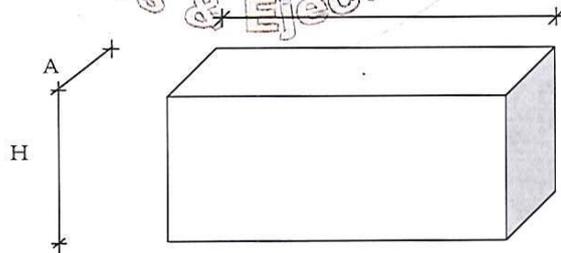
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA N° 03)

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NORMA NTP 399.604)

N°	Descripcion de la Muestra	Area Neta (cm ²)	Area Bruta (cm ²)	N° De Huecos	Diámetro Hueco (cm)	Long Prom (cm)	Ancho Prom (cm)	Edad Curado (Dias)	Presion Maxima (Kg)	Fc Resistencia a la Compresion (Kg/Cm ²)
01	LADRILLO 01	308.68	308.68	-	-	23.92	12.91	14	8025	26.00
02	LADRILLO 02	308.78	308.78	-	-	23.90	12.92	14	7102	23.00
03	LADRILLO 03	308.88	308.88	-	-	23.94	12.91	14	7814	25.30
04	LADRILLO 04	308.15	308.15	-	-	23.86	12.92	14	6471	21.00
05	LADRILLO 05	308.28	308.28	-	-	23.90	12.90	14	7028	22.80



Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas por el solicitante.

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009

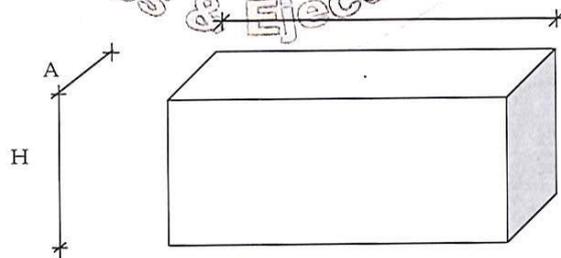


Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
 EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
FECHA : ABRIL DEL 2019
MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA N° 01)

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NORMA NTP 399.604)

N°	Descripcion de la Muestra	Area Neta (cm ²)	Area Bruta (cm ²)	N° De Huecos	Diámetro Hueco (cm)	Long Prom (cm)	Ancho Prom (cm)	Edad Curado (Dias)	Presion Maxima (Kg)	Fc Resistencia a la Compresion (Kg/Cm ²)
01	LADRILLO 01	312.24	312.24	-	-	24.00	13.01	28	21950	70.30
02	LADRILLO 02	311.13	311.13	-	-	23.97	12.98	28	21001	67.50
03	LADRILLO 03	312.59	312.59	-	-	23.99	13.05	28	21599	69.10
04	LADRILLO 04	312.02	312.02	-	-	24.02	12.99	28	21435	68.70
05	LADRILLO 05	311.83	311.83	-	-	23.95	13.02	28	21952	70.40



Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas por el solicitante.

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

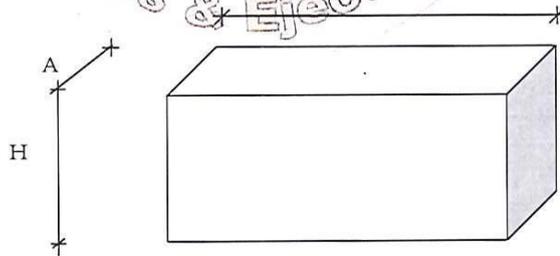
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA N° 02)

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NORMA NTP 399.604)

N°	Descripcion de la Muestra	Area Neta (cm ²)	Area Bruta (cm ²)	N° De Huecos	Diámetro Hueco (cm)	Long Prom (cm)	Ancho Prom (cm)	Edad Curado (Dias)	Presion Maxima (Kg)	Fc Resistencia a la Compresion (Kg/Cm ²)
01	LADRILLO 01	310.76	310.76	-	-	23.96	12.97	28	19298	62.10
02	LADRILLO 02	311.74	311.74	-	-	23.98	13.00	28	17332	55.60
03	LADRILLO 03	311.76	311.76	-	-	24.00	12.96	28	18050	57.90
04	LADRILLO 04	312.35	312.35	-	-	23.99	13.02	28	19615	62.80
05	LADRILLO 05	312.26	312.26	-	-	24.02	13.00	28	19110	61.20



Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas por el solicitante.

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

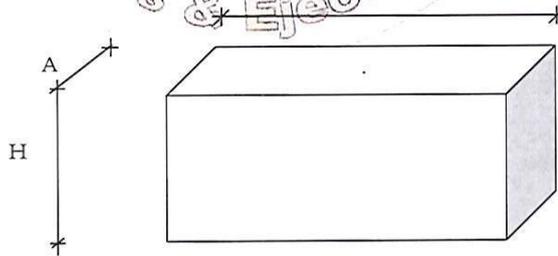
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA N° 03)

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NORMA NTP 399.604)

N°	Descripcion de la Muestra	Area Neta (cm ²)	Area Bruta (cm ²)	N° De Huecos	Diámetro Hueco (cm)	Long Prom (cm)	Ancho Prom (cm)	Edad Curado (Dias)	Presion Maxima (Kg)	Fc Resistencia a la Compresion (Kg/Cm ²)
01	LADRILLO 01	308.96	308.96	-	-	23.95	12.90	28	14273	46.20
02	LADRILLO 02	309.29	309.29	-	-	23.92	12.93	28	15557	50.30
03	LADRILLO 03	308.20	308.20	-	-	23.91	12.89	28	16242	52.70
04	LADRILLO 04	308.42	308.42	-	-	23.89	12.91	28	15081	48.90
05	LADRILLO 05	308.22	308.22	-	-	23.93	12.88	28	16828	54.60



Observaciones:

Las muestras fueron elaboradas por el solicitante.

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
FECHA : ABRIL DEL 2019
MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 01)

ABSORCION

NORMA TECNICA (NTP 399.613, INTINTEC 331.019)

WD: PESO DEL ESPECIMEN SECO (GR)

WS: PESO DEL ESPECIMEN SATURADO, DESPUES DE LA SUMERSION EN AGUA FRÍA (GR)

N°	MUESTRA	EDAD (DIAS)	MASA ESPECIMEN (gr)		ABSORCION (%)
			WD	WS	
1	LADRILLO 01	14	3270.32	3426.00	4.76
2	LADRILLO 02	14	3229.11	3406.00	5.48
3	LADRILLO 03	14	3208.25	3400.00	5.98
4	LADRILLO 04	14	3299.68	3473.00	5.25
5	LADRILLO 05	14	3206.73	3364.00	4.90
Promedio Total					5.27

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
FECHA : ABRIL DEL 2019
MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 02)

ABSORCION

NORMA TECNICA (NTP 399.613, ITINTEC 331.019)

WD: PESO DEL ESPECIMEN SECO (GR)

WS: PESO DEL ESPECIMEN SATURADO, DESPUES DE LA SUMERSION EN AGUA FRÍA (GR)

N°	MUESTRA	EDAD (DIAS)	MASA ESPECIMEN (gr)		ABSORCION (%)
			WD	WS	
1	LADRILLO 01	14	3418.01	3545.00	3.72
2	LADRILLO 02	14	3395.65	3504.00	3.19
3	LADRILLO 03	14	3401.23	3519.00	3.46
4	LADRILLO 04	14	3383.97	3509.00	3.69
5	LADRILLO 05	14	3375.14	3538.00	4.83
Promedio Total					3.78


POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
 EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 03)

ABSORCION

NORMA TECNICA (NTP 399.613, ITINTEC 331.019)

WD: PESO DEL ESPECIMEN SECO (GR)

WS: PESO DEL ESPECIMEN SATURADO, DESPUES DE LA SUMERSION EN AGUA FRÍA (GR)

N°	MUESTRA	EDAD (DIAS)	MASA ESPECIMEN (gr)		ABSORCION (%)
			WD	WS	
1	LADRILLO 01	14	3506.56	3614.00	3.06
2	LADRILLO 02	14	3418.47	3536.00	3.44
3	LADRILLO 03	14	3464.68	3605.00	4.05
4	LADRILLO 04	14	3470.11	3613.00	4.12
5	LADRILLO 05	14	3398.08	3502.00	3.06
Promedio Total					3.55

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
FECHA : ABRIL DEL 2019
MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 01)

ABSORCION

NORMA TECNICA (NTP 399.613, ITINTEC 331.019)

WD: PESO DEL ESPECIMEN SECO (GR)

WS: PESO DEL ESPECIMEN SATURADO, DESPUES DE LA SUMERSION EN AGUA FRÍA (GR)

N°	MUESTRA	EDAD (DIAS)	MASA ESPECIMEN (gr)		ABSORCION (%)
			WD	WS	
1	LADRILLO 01	28	3270.28	3618.00	10.63
2	LADRILLO 02	28	3229.65	3571.00	10.57
3	LADRILLO 03	28	3208.94	3559.00	10.91
4	LADRILLO 04	28	3299.10	3641.00	10.36
5	LADRILLO 05	28	3206.36	3498.00	9.10
Promedio Total					10.31

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
 EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 02)

ABSORCION

NORMA TECNICA (NTP 399.613-ITINTEC 331.019)

WD: PESO DEL ESPECIMEN SECO (GR)

WS: PESO DEL ESPECIMEN SATURADO, DESPUES DE LA SUMERSIÓN EN AGUA FRÍA (GR)

N°	MUESTRA	EDAD (DIAS)	MASA ESPECIMEN (gr)		ABSORCION (%)
			WD	WS	
1	LADRILLO 01	28	3418.44	3705.00	8.38
2	LADRILLO 02	28	3395.32	3684.00	8.50
3	LADRILLO 03	28	3401.95	3695.00	8.61
4	LADRILLO 04	28	3383.04	3678.00	8.72
5	LADRILLO 05	28	3375.70	3670.00	8.72
Promedio Total					8.59

[Signature]
 POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
FECHA : ABRIL DEL 2019
MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 03)

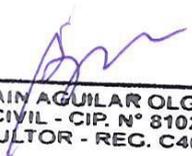
ABSORCION

NORMA TECNICA (NTP 399.613, INTINTEC 331.019)

WD: PESO DEL ESPECIMEN SECO (GR)

WS: PESO DEL ESPECIMEN SATURADO, DESPUES DE LA SUMERSION EN AGUA FRÍA (GR)

N°	MUESTRA	EDAD (DIAS)	MASA ESPECIMEN (gr)		ABSORCION (%)
			WD	WS	
1	LADRILLO 01	28	3506.78	3721.00	6.11
2	LADRILLO 02	28	3418.13	3716.00	8.71
3	LADRILLO 03	28	3464.25	3701.00	6.83
4	LADRILLO 04	28	3470.84	3739.00	7.73
5	LADRILLO 05	28	3398.42	3648.00	7.34
Promedio Total					7.35


POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 01)

ALABEO

NORMA TECNICA (E-070. NTP 399.613. INTINTEC 331.019)

ITEM	MUESTRA	MUESTRA (mm)										Promedio (mm)
		M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	
A	ALABEO CONCAVO CARA A	8.00	8.50	8.00	8.00	8.00	8.50	8.00	8.50	8.00	8.00	8.15
B	ALABEO CONCAVO CARA B	7.50	8.00	7.50	8.50	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	7.95
C	ALABEO CONVEXO CARA A	8.00	8.50	8.00	8.50	8.50	8.50	8.00	8.00	8.50	8.50	8.30
D	ALABEO CONVEXO CARA B	8.50	8.00	9.00	8.50	9.00	8.50	7.50	8.00	7.50	8.00	8.25
											Valor Max. (mm)	
E	PROMEDIO CONCAVO	7.75	8.25	7.75	8.25	8.00	8.25	8.00	8.25	8.00	8.00	8.25
F	PROMEDIO CONVEXO	8.25	8.25	8.50	8.50	8.75	8.50	7.75	8.00	8.00	8.25	8.75

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
 EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 02)

ALABEO

NORMA TECNICA (E-070, NTP 399.613, INTINTEC 331.019)

ITEM	MUESTRA	MUESTRA (mm)										Promedio (mm)
		M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	
A	ALABEO CONCAVO CARA A	8.00	7.50	7.00	8.50	8.00	8.00	8.50	8.00	8.00	8.50	8.00
B	ALABEO CONCAVO CARA B	8.50	8.50	8.00	7.50	8.00	8.00	7.50	8.50	8.00	8.00	8.05
C	ALABEO CONVEXO CARA A	8.00	8.00	7.50	8.00	8.50	7.50	8.50	8.00	8.00	8.50	8.05
D	ALABEO CONVEXO CARA B	8.50	8.00	8.00	8.50	8.00	8.50	7.50	8.00	8.50	8.00	8.15
											Valor Max. (mm)	
E	PROMEDIO CONCAVO	8.25	8.00	7.50	8.00	8.00	8.00	8.00	8.25	8.00	8.25	8.25
F	PROMEDIO CONVEXO	8.25	8.00	7.75	8.25	8.25	8.00	8.00	8.00	8.25	8.25	8.25

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH

SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES

FECHA : ABRIL DEL 2019

MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 03)

ALABEO

NORMA TECNICA (E-070, NTP 399.613, INTINTEC 331.019)

ITEM	MUESTRA	MUESTRA (mm)										Promedio (mm)
		M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	
A	ALABEO CONCAVO CARA A	7.50	7.00	7.50	8.00	7.50	7.50	8.00	8.50	8.50	8.00	7.80
B	ALABEO CONCAVO CARA B	8.00	8.00	7.50	8.50	8.50	7.50	8.00	7.50	8.50	8.00	8.00
C	ALABEO CONVEXO CARA A	8.50	8.00	8.00	8.50	8.00	8.00	7.50	8.50	8.50	8.00	8.15
D	ALABEO CONVEXO CARA B	8.00	7.50	8.50	8.00	8.50	8.00	8.00	7.50	8.00	8.50	8.05
											Valor Max. (mm)	
E	PROMEDIO CONCAVO	7.75	7.50	7.50	8.25	8.00	7.50	8.00	8.00	8.50	8.00	8.50
F	PROMEDIO CONVEXO	8.25	7.75	8.25	8.25	8.25	8.00	7.75	8.00	8.25	8.25	8.25

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
FECHA : ABRIL DEL 2019
MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 01)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070, NTP 399.613, ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD:
LONGITUD NOMINAL (cm):

ALTO
9.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	8.12	8.15	8.20	8.18	8.16	9.31
2	LADRILLO 02	8.14	8.17	8.15	8.19	8.16	9.31
3	LADRILLO 03	8.10	8.13	8.16	8.17	8.14	9.56
4	LADRILLO 04	8.15	8.13	8.15	8.18	8.15	9.42
5	LADRILLO 05	8.13	8.16	8.19	8.15	8.16	9.36
6	LADRILLO 06	8.20	8.18	8.15	8.12	8.16	9.31
7	LADRILLO 07	8.15	8.19	8.17	8.14	8.16	9.31
8	LADRILLO 08	8.16	8.17	8.13	8.10	8.14	9.56
9	LADRILLO 09	8.15	8.18	8.13	8.15	8.15	9.42
10	LADRILLO 10	8.19	8.15	8.16	8.13	8.16	9.36
Promedio Total							9.39 %

Variacion de la Dimension (mm):	8.45
---------------------------------	-------------

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
FECHA : ABRIL DEL 2019
MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 01)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070, NTP 399.613, ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD:
LONGITUD NOMINAL (cm):

ANCHO
 13.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	11.92	12.05	12.07	12.10	12.04	7.42
2	LADRILLO 02	11.90	11.96	12.01	12.05	11.98	7.85
3	LADRILLO 03	12.03	12.07	11.99	12.04	12.03	7.44
4	LADRILLO 04	11.95	12.01	11.98	12.09	12.01	7.63
5	LADRILLO 05	12.03	12.05	11.97	12.07	12.03	7.46
6	LADRILLO 06	12.07	12.10	11.92	12.05	12.04	7.42
7	LADRILLO 07	12.01	12.05	11.90	11.96	11.98	7.85
8	LADRILLO 08	11.99	12.03	12.03	12.07	12.03	7.44
9	LADRILLO 09	11.98	12.09	11.95	12.01	12.01	7.63
10	LADRILLO 10	11.97	12.07	12.03	12.05	12.03	7.46
Promedio Total							7.56 %

Variacion de la Dimension (mm): 9.83

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REC. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
 LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
 SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
 FECHA : ABRIL DEL 2019
 MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 01)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070. NTP 399.613. ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD:
 LONGITUD NOMINAL (cm):

LARGO
 24.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	21.95	22.01	22.05	22.09	22.03	8.23
2	LADRILLO 02	21.98	21.93	22.01	22.07	22.00	8.34
3	LADRILLO 03	22.02	22.06	21.99	21.95	22.01	8.31
4	LADRILLO 04	21.93	21.98	22.05	22.10	22.02	8.27
5	LADRILLO 05	21.99	21.96	22.01	22.02	22.00	8.35
6	LADRILLO 06	22.09	22.05	21.95	22.01	22.03	8.23
7	LADRILLO 07	22.07	22.01	21.98	21.93	22.00	8.34
8	LADRILLO 08	21.95	21.99	22.02	22.06	22.01	8.31
9	LADRILLO 09	22.10	22.05	21.93	21.98	22.02	8.27
10	LADRILLO 10	22.02	22.01	21.99	21.96	22.00	8.35
Promedio Total							8.30 %

Variacion de la Dimension (mm): 19.93

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
 LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
 SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
 FECHA : ABRIL DEL 2019
 MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 02)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070. NTP 399.613. ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD:
 LONGITUD NOMINAL (cm):

ALTO
 9.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	8.35	8.38	8.31	8.34	8.35	7.28
2	LADRILLO 02	8.30	8.33	8.32	8.37	8.33	7.44
3	LADRILLO 03	8.34	8.39	8.40	8.36	8.37	6.97
4	LADRILLO 04	8.36	8.31	8.33	8.37	8.34	7.31
5	LADRILLO 05	8.35	8.30	8.33	8.32	8.33	7.50
6	LADRILLO 06	8.34	8.35	8.38	8.31	8.35	7.28
7	LADRILLO 07	8.37	8.30	8.33	8.32	8.33	7.44
8	LADRILLO 08	8.36	8.34	8.39	8.40	8.37	6.97
9	LADRILLO 09	8.37	8.36	8.31	8.33	8.34	7.31
10	LADRILLO 10	8.32	8.35	8.30	8.33	8.33	7.50
Promedio Total							7.30 %

Variacion de la Dimension (mm): **6.57**

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
 LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
 SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
 FECHA : ABRIL DEL 2019
 MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 02)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070-NTP 399.613. ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD:
 LONGITUD NOMINAL (cm):

ANCHO
 13.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	12.20	12.22	12.25	12.27	12.24	5.88
2	LADRILLO 02	12.25	12.25	12.27	12.29	12.27	5.65
3	LADRILLO 03	12.30	12.28	12.25	12.26	12.27	5.60
4	LADRILLO 04	12.29	12.27	12.21	12.23	12.25	5.77
5	LADRILLO 05	12.23	12.20	12.28	12.30	12.25	5.75
6	LADRILLO 06	12.23	12.27	12.22	12.20	12.24	5.88
7	LADRILLO 07	12.27	12.29	12.25	12.25	12.27	5.65
8	LADRILLO 08	12.25	12.26	12.28	12.30	12.27	5.60
9	LADRILLO 09	12.21	12.23	12.27	12.29	12.25	5.77
10	LADRILLO 10	12.28	12.30	12.20	12.23	12.25	5.75
Promedio Total							5.73 %

Variacion de la Dimension (mm):

7.45

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓC
 EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
 LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
 SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
 FECHA : ABRIL DEL 2019
 MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 02)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070, NTP 399.613, ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD:

LARGO

LONGITUD NOMINAL (cm):

24.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	22.38	22.40	22.25	22.27	22.33	6.98
2	LADRILLO 02	22.30	22.35	22.28	22.32	22.31	7.03
3	LADRILLO 03	22.34	22.37	22.31	22.39	22.35	6.86
4	LADRILLO 04	22.33	22.36	22.40	22.35	22.36	6.83
5	LADRILLO 05	22.39	22.40	22.35	22.38	22.38	6.75
6	LADRILLO 06	22.27	22.38	22.40	22.25	22.33	6.98
7	LADRILLO 07	22.32	22.30	22.35	22.28	22.31	7.03
8	LADRILLO 08	22.39	22.33	22.37	22.31	22.35	6.86
9	LADRILLO 09	22.35	22.33	22.36	22.40	22.36	6.83
10	LADRILLO 10	22.38	22.39	22.40	22.35	22.38	6.75
Promedio Total							6.89 %

Variacion de la Dimension (mm):

16.54

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
 LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
 SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
 FECHA : ABRIL DEL 2019
 MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 03)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070, NTP 399.613, ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD:
 LONGITUD NOMINAL (cm):

ALTO
 9.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	8.45	8.42	8.50	8.47	8.46	6.00
2	LADRILLO 02	8.49	8.44	8.46	8.50	8.47	5.86
3	LADRILLO 03	8.50	8.47	8.44	8.40	8.45	6.08
4	LADRILLO 04	8.47	8.50	8.43	8.41	8.45	6.08
5	LADRILLO 05	8.46	8.48	8.50	8.43	8.47	5.92
6	LADRILLO 06	8.50	8.47	8.45	8.42	8.46	6.00
7	LADRILLO 07	8.46	8.50	8.49	8.44	8.47	5.86
8	LADRILLO 08	8.44	8.40	8.50	8.47	8.45	6.08
9	LADRILLO 09	8.43	8.41	8.47	8.50	8.45	6.08
10	LADRILLO 10	8.50	8.43	8.46	8.48	8.47	5.92
Promedio Total							5.99 %

Variacion de la Dimension (mm): **5.39**

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REC. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
 LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
 SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
 FECHA : ABRIL DEL 2019
 MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 03)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070; NTP 399.613. ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD:
 LONGITUD NOMINAL (cm):

ANCHO
 13.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	12.31	12.40	12.33	12.35	12.35	5.02
2	LADRILLO 02	12.36	12.32	12.39	12.40	12.37	4.87
3	LADRILLO 03	12.40	12.35	12.37	12.39	12.38	4.79
4	LADRILLO 04	12.39	12.37	12.33	12.36	12.36	4.90
5	LADRILLO 05	12.37	12.40	12.39	12.38	12.37	4.83
6	LADRILLO 06	12.38	12.35	12.31	12.40	12.35	5.02
7	LADRILLO 07	12.39	12.40	12.36	12.32	12.37	4.87
8	LADRILLO 08	12.37	12.39	12.40	12.35	12.38	4.79
9	LADRILLO 09	12.33	12.36	12.39	12.37	12.36	4.90
10	LADRILLO 10	12.39	12.33	12.37	12.40	12.37	4.83
Promedio Total							4.88 %

Variacion de la Dimension (mm): **6.35**

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

TESIS : PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019
 LUGAR : DISTRITO DE SANTA - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
 SOLICITA : JEAN EDY CHIHUALA FLORES
 FECHA : ABRIL DEL 2019
 MUESTRA : LADRILLO ECOLOGICO (MUESTRA 03)

VARIACION DIMENSIONAL

NORMA TECNICA E-070, NTP 399.613, ITINTEC 331.019

ARISTA DE UNIDAD:
 LONGITUD NOMINAL (cm):

LARGO
 24.00

N°	MUESTRA	Dimension (cm)				Promedio (cm)	Variacion Dimensional (%)
		D1	D2	D3	D4		
1	LADRILLO 01	22.45	22.51	22.60	22.58	22.54	6.10
2	LADRILLO 02	22.40	22.46	22.51	22.60	22.49	6.28
3	LADRILLO 03	22.51	22.50	22.48	22.53	22.51	6.23
4	LADRILLO 04	22.55	22.57	22.49	22.44	22.51	6.20
5	LADRILLO 05	22.42	22.48	22.55	22.57	22.51	6.23
6	LADRILLO 06	22.60	22.58	22.45	22.51	22.54	6.10
7	LADRILLO 07	22.51	22.60	22.40	22.46	22.49	6.28
8	LADRILLO 08	22.48	22.53	22.51	22.50	22.51	6.23
9	LADRILLO 09	22.49	22.44	22.55	22.57	22.51	6.20
10	LADRILLO 10	22.55	22.57	22.42	22.48	22.51	6.23
Promedio Total							6.21 %

Variacion de la Dimension (mm): **14.90**

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009

ANEXO N°05

(MATRIZ DE CONSISTENCIA)

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO DE INVESTIGACION: "Propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019"

MATRIZ RELACIONAL		MATRIZ OPERACIONAL			JUSTIFICACIÓN
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	
¿Cuál será el resultado de las propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019?	Determinar las propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Chimote – 2019.	Propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal	PROPIEDADES MECANICAS	Resistencia a la compresión	Este proyecto de investigación se realizó con la determinación, que las fabricas artesanales que elaboran unidades de albañilería King Kong artesanal, cuando son sometidos a un proceso de cocción, esto genera una contaminación medioambiental; es por ello que se elaboró una nueva unidad de albañilería ecológica compuesto de arcilla, cemento, ceniza de cascará de arroz y cascará de arroz, el cual están adicionado en porcentajes, realizando su fabricación de forma manual realizando el secado naturalmente mitigando así los problemas medioambientales que genera el procedimiento de cocción de las unidades de albañilería King Kong artesanal.
			PROPIEDADES FISICAS	Absorción	
				Alabeo	
Variabilidad dimensional					
PROBLEMA ESPECÍFICOS	PROBLEMA ESPECÍFICOS	Propiedades de las unidades de albañilería ecológica	PROPIEDADES MECANICAS	Resistencia a la compresión	
¿Cuál será el análisis comparativo de las propiedades mecánicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019 Chimote – 2019?	Analizar comparativamente las propiedades mecánicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Chimote – 2019.				
¿Cuál será el análisis comparativo de las propiedades físicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash – 2019?	Analizar comparativamente las propiedades físicas de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Chimote – 2019.		PROPIEDADES FISICAS	Absorción	
				Alabeo	
				Variabilidad dimensional	

ANEXO N°06
(HOJA DE CÁLCULO DE
MATERIALES PARA LA
ELABORACIÓN DE LA UNIDAD DE
ALBAÑILERÍA ECOLÓGICO)

Cantidad de materiales para la fabricación de 1 unidad de albañilería King Kong artesanal



	kilogramo
Arcilla	2.146
	ml
Agua	0.80

Cantidad de materiales para la fabricación de 1 unidad de albañilería ecológico



Muestra N° 01

	%	kilogramo	60 unidades
Arcilla	71	2.060	123.6
Cemento	15	0.044	2.64
Ceniza (cascara de arroz)	8	0.024	1.44
Cascara de arroz	6	0.018	1.08
		ml	
Agua		0.88	52.8



Muestra N° 02

	%	kilogramo	60 unidades
Arcilla	78	2.081	124.86
Cemento	12	0.035	2.10
Ceniza (cascara de arroz)	6	0.018	1.08
Cascara de arroz	4	0.012	0.72
		ml	
Agua		0.80	48.00



Muestra N° 03

	%	kilogramo	60 unidades
Arcilla	85	2.102	126.12
Cemento	9	0.026	1.56
Ceniza (cascara de arroz)	4	0.012	0.72
Cascara de arroz	2	0.006	0.36
		ml	
Agua		0.72	43.2

ANEXO N°07
(PANEL FOTOGRAFICO)

FOTO N° 01, 02, 03 y 04: Se muestra los insumos para la elaboración de ladrillo ecológico



FOTO N° 01: Cascara de arroz



FOTO N° 02: Ceniza de Cascara de arroz



FOTO N° 03: Arcilla



FOTO N° 04: Cemento Extra Forte

FOTO N° 05: Se observa la preparación de mezcla de arcilla para la elaboración del ladrillo ecológico



FOTO N° 05: Preparación de la mezcla de arcilla

FOTO N° 06: Se observa mezcla de arcilla incorporándole la casca de arroz, ceniza de cascara de arroz y cemento para la elaboración del ladrillo ecológico



FOTO N° 06: Mezcla de arcilla incorporándole cascara de arroz, ceniza de cascara de arroz y cemento

FOTO N° 07: Se observa la gravera para la elaboración del ladrillo ecológico, la gravera tiene las siguientes dimensiones: Largo 24 cm, Ancho 13 cm y Alto 9 cm



FOTO N° 07: Gravera

FOTO N° 08: Se observa el cortador, se utiliza para cortar lo sobrante de la mezcla



FOTO N° 08: Cortador

FOTO N° 09, 10, 11 y 12: Se observa el proceso final de la elaboración del ladrillo y su ubicación en tendales para su posterior secado



FOTO N° 09: Cortando la parte sobrante de la mezcla

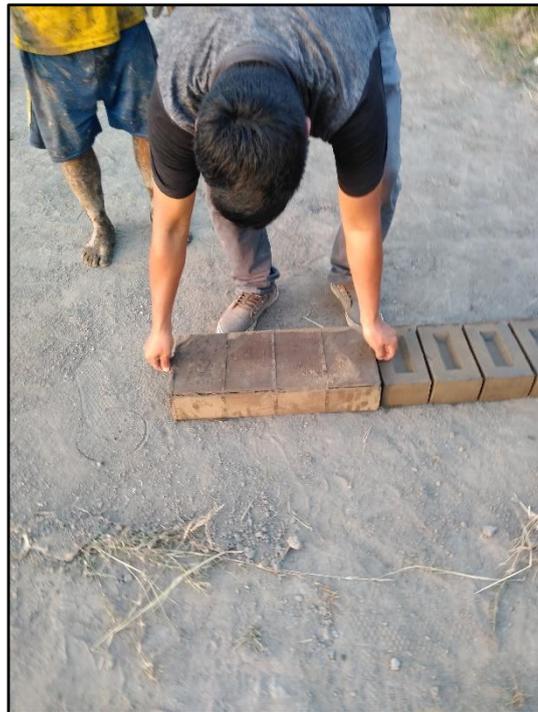


FOTO N° 10: Desmolde del ladrillo ecológico



FOTO N° 11: Retiro de la gravera



FOTO N° 12: Tendales de ladrillo ecológico para su respectivo secado

FOTO N° 13: Se observa el volteo del ladrillo ecológico para su secado uniforme en todas sus caras



FOTO N° 13: Secado naturalmente por el viento y el sol del ladrillo ecológico

FOTO N° 14, 15, 16 y 17: Se observa, los ensayos de las propiedades mecánicas: Resistencia a la Compresión y los ensayos de las Propiedades Físicas: Absorción, Alabeo y Variabilidad Dimensional



FOTO N° 14: Propiedades Mecánicas: Resistencia a la Compresión



FOTO N° 15: Propiedades Físicas: Absorción



FOTO N° 16: Propiedades Físicas: Alabeo



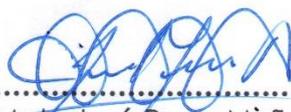
FOTO N° 17: Propiedades Físicas: Variabilidad Dimensional

ANEXO N°08
(ACTA DE APROBACIÓN DE
ORIGINALIDAD DE TESIS)

Yo, Mgtr. Muñoz Arana José Pepe docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor de la tesis titulada "PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH – 2019", del estudiante Jean Edy Chihuahala Flores, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 12 de Julio del 2019



Mgtr. José Pepe Muñoz Arana
DNI: 32960000

Revisó	Vicerrectorado de Investigación /DEVAC/ Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	-----------

Nota: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentre fuera del campus virtual será considerado como COPIA NO CONTROLADA.

ANEXO N°09

(REPORTE DE SIMILITUD)



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Propiedades de las unidades de albañilería King Kong artesanal y el ecológico en el Distrito de Santa, Santa, Ancash - 2019"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Chihuala Flores, Jean Edy
Código Orcid: 0000-0002-3611-5809

ASESOR:

Mgtr. Legendre Salazar, Sheila Mabel
Código Orcid: 0000-0003-3326-6895

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

CHIMBOTE - PERÚ
2019

Handwritten signature: Ing. José Yuniós Arana



Resumen de coincidencias ✕

23 %

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	12 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	3 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
4	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	Lakshya Mathur, S.K. S... Publicación	1 %
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
8	repositorio.unapiquitos... Fuente de Internet	<1 %
9	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

ANEXO N°10
(AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE
LA TESIS)



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Chihuahua Flores Jean Edy
D.N.I. : 71048812
Domicilio : Calle Tupac Amaru 112 E Lt 7 - La Capilla
Teléfono : Fijo : Móvil : 933050638
E-mail : jean.chihuahua.flores@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[X] Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Civil
Carrera : Ingeniería civil
Título : Ingeniero Civil

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

[] Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Chihuahua Flores Jean Edy

Título de la tesis:

"Propiedades de las unidades de albanilería King Kong artesanal y al cerológico en el Distrito de Santa Santa, Ancash - 2019"

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

[X]
[]

Firma :

[Handwritten signature]

Fecha :

12-07-19



ANEXO N°11
(AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN
FINAL DEL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CHIHUALA FLORES, JEAN EDY

INFORME TITULADO:

PROPIEDADES DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA KING KONG ARTESANAL Y EL ECOLÓGICO
EN EL DISTRITO DE SANTA, SANTA, ANCASH - 2019

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 12/07/2019

NOTA O MENCIÓN: 15



Mg. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL