



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Comportamiento de la ceniza de paja de trigo en las unidades de
albañilería, localidad de San Nicolás, Huaraz, 2022**

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

AUTORES:

Corpus Broncano, Eder Raul (orcid.org/0000-0002-6917-9374)

Dominguez Rosales, Juan Carlos (orcid.org/0000-0001-9392-6221)

ASESOR:

Mg. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (orcid.org/0000-0003-0254-301X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

HUARAZ – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Por su colaboración incondicional y de manera especial a los seres queridos que me dieron la vida, mis padres: Edmundo Corpus y Nora Broncano y mi hermana Nila con el cariño y aprecio de siempre.

Eder Raúl Corpus Broncano

A mis padres y hermanos por las enseñanzas y valores que me han inculcado para poder conseguir mis metas y lograr mis anhelos, a mi mamita Herminia Rosales, mi padre Donato Domínguez y especialmente a mi hermano Marco Domínguez por el apoyo incondicional.

Domínguez Rosales Juan Carlos

AGRADECIMIENTO

Nuestro profundo agradecimiento y afecto a las personas que han contribuido en la conducción, desarrollo y conclusión de presente trabajo de investigación, especialmente al Mg. De La Cruz Vega Sleyther Arturo quien nos guio a lo largo de la investigación largas jornadas de trabajo cuyos resultados se plasmaron en la presente investigación.

A mi madre Nora Broncano, por ser guía, fuerza y su apoyo incondicional; del mismo modo a mi padre Edmundo Corpus y mi hermana Nila.

Eder Raúl Corpus Broncano

Mi agradecimiento especial a mis padres y mis hermanos especialmente a Marco Domínguez Rosales por el apoyo incondicional, los consejos y las buenas enseñanzas para lograr mis objetivos y metas trazadas.

Domínguez Rosales Juan Carlos

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- MARCO TEÓRICO.....	6
III.- METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación:.....	14
3.2. variables y operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra y muestreo.....	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Método de análisis de datos.....	19
3.6. Aspectos éticos.....	19
IV.- RESULTADOS.....	20
V.- DISCUSIÓN.....	25
VI.- CONCLUSIONES.....	27
VII.- RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS.....	29
ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Esquema para prueba de resistencia a la compresión.....	16
Tabla 2. Esquema para prueba de resistencia a la compresión axial de pilas.....	17
Tabla 3. Esquema para ensayo de absorción de agua.....	17
Tabla 4. Diseño de composición.....	20
Tabla 5. Resultado de la Prueba de Resistencia a Compresión de los ladrillos de Arcilla.....	21
Tabla 6. Resultado del Ensayo de Resistencia a Compresión de los Ladrillos de Arcilla.....	22
Tabla 7. Resultado del Ensayo de Firmeza a Presión Axial de Pilas de los Ladrillos de arcilla.....	23

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura N° 01: Diferentes modelos de ladrillo de arcilla.....	12
<i>Figura N° 02:</i> Gráfico de la prueba de resistencia a compresión de los ladrillos con adición de (CPT) en 3%, 5% y 9%.....	22
<i>Figura N° 03:</i> Gráfico de la prueba de absorción de los ladrillos con adición de (CPT) en 3%, 5% y 9%.....	23
<i>Figura N° 04:</i> Gráfico de la prueba de resistencia a compresión axial de pilas de los ladrillos con adición de (CPT) en 3%, 5% y 9%.....	24

RESUMEN

En esta investigación el objetivo fue visualizar el comportamiento de la (CPT) en las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de arcilla elaborados artesanalmente. Para la fabricación se adicionaron en porcentajes de 3%, 5% y 9% de (CPT) de esta manera mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos.

Este estudio busca aumentar la resistencia a compresión, reducir la absorción y mejorar su resistencia a compresión axial de pilas, la investigación es tipo experimental, variable dependiente propiedades del ladrillo de arcilla y variable independiente la ceniza de paja de trigo, la población fue 100 ladrillos de arcilla, como instrumento fueron formatos de laboratorio para obtener resultados de los ensayos propuestos.

Los resultados que se obtuvo de los tres ensayos, con 5% de (CPT) obtuvo un mayor valor de resistencia llegando a 52.79 kg/cm², con 0% de (CPT) obtuvo menor valor de absorción de 15.90% y 0% de (CPT) obtuvo una resistencia a la compresión axial de pilas de 58.10 kg/cm². En conclusión la adición de (CPT) aumenta su resistencia mínimamente, pero no aumenta la resistencia a la compresión axial de pilas, como también no disminuye la absorción pero cumplen con lo que indica la norma.

Palabras clave: ceniza, paja de trigo, ladrillo de arcilla, resistencia, absorción.

ABSTRACT

In this research the objective was to see how much the (CPT) influences the physical and mechanical properties of handmade clay bricks. For manufacturing, 3%, 5% and 9% of (CPT) were added in this way to improve the physical and mechanical properties of the bricks.

This study seeks to increase the compressive strength, reduce the absorption and improve its resistance to axial compression of piles, the research is experimental type, dependent variable properties of the clay brick and independent variable the wheat straw ash, the population was 100 bricks of clay, as an instrument were laboratory formats to obtain results of the proposed tests.

The results obtained from the three tests, with 5% of (CPT) obtained a higher resistance value reaching 52.79 kg / cm², with 0% of (CPT) obtained a lower absorption value of 15.90 % and 0% of (CPT) obtained a resistance to axial compression of piles of 58.10 kg / cm². In conclusion, the addition of (CPT) increases its resistance minimally, but it does not increase the resistance to axial compression of piles, as well as it did not decrease the absorption but they comply with what the standard indicates.

Keywords: ash, wheat straw, clay brick, resistance, absorption.

I.- INTRODUCCIÓN

En el contexto internacional, los proyectos de construcción civil están aumentando cotidianamente, en ese mismo sentido lo hace la tecnología, y los diversos elementos de los recursos que se utiliza en el ámbito del sector construcción, este incremento se debe a la demanda de estos tipos de servicio (Chiara, 2016; Da Silva, Ana y Wesley, 2015). Dada esta realidad, se han realizado estudios bastante innovadores sobre materiales de la ingeniería de la construcción que permitan mejorar sus propiedades, con el objetivo de disponer de un material que preste diversas características que puedan satisfacer a los clientes (Bin, 20215; Mushrik, 2011). estos avances se están dando en países latinos, tales como Chile, Ecuador y Colombia, así como otros países del medio, estas mejoras se enfocan y los aspectos económicos, sociales y en el cuidado del medio ambiente (Mella, 2004).

Con el objetivo de aplicar nuevos conceptos relacionados a los procesos constructivos sostenibles, y específicamente de viviendas, se está promoviendo recurrir en el uso de materiales de construcción que traten de reducir los impactos ambientales, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos, los cuales son generalmente generados por los procesos de fabricación, la utilización de estos materiales, y su disposición última (Hariharan y Jebaraj, 2018; Tapia, 2015;)

Uno de las dificultades principales que se ha engendrado desde hace un buen tiempo es la calidad de los materiales en función a sus características físicas y mecánica, esto ha sido generado principalmente por la falta de investigación y conocimientos en los planos tecnológicos, sobre todo, en el conocimiento de las propiedades de las unidades albañilería de construcción denominado ladrillos arcilla (Filho, Storopoli y Días, 2016). No obstante, estos problemas se han ido mejorando con la inclusión de ciertos elementos o materias, que, como la ceniza y el carbón, incluso en plástico, han contribuido en incrementar positivamente las propiedades según el punto de vista de la ciencia en cuanto a los ladrillos (Giri Babu & Krishnaiah, 2018).

En el Perú, los proyectos de construcción de viviendas más utilizadas son las viviendas que implican albañilería confinada, en este tipo de construcción, se ofrece una resistencia considerable hacia las fuerzas sísmicas por parte de los muros que

generalmente son construidos con ladrillos, los cuales ejercen escasa resistencia ante este tipo de eventos por ser de un material de arcilla (Saldaña, 2020).

Mediante las tecnologías desarrolladas dentro de la ingeniería civil, han dado lugar a la aparición de técnicas innovadoras en el mejoramiento de los ladrillos, tal vez como el agregado de diversos tipos de aditivos, tipos de agregados, incluso materiales en general, tales como la ceniza de bagazo de caña; en estos casos las propiedades según nuestro punto de vista de la ciencia en cuanto a los ladrillos mejoran a dichas propiedades según el porcentaje de adición (Álvarez y Sifuentes, 2021). Las características físicas del ladrillo varían en función de las zonas regionales a lo largo y ancho del país, así como también varían los materiales que se adicionan a dicha unidad de construcción, tales como cenizas de diversos materiales, polvos de roca, virutas de cera, etc., estos aditivos han permitido incrementar o decrementar las características físicas y mecánicas del ladrillo (Arbildo y Rojas, 2017).

Los aditivos se adicionan a ladrillo en una cierta cantidad, estas unidades son ingresadas al laboratorio para la medición de sus características físicas y mecánicas, cuyos resultados son comparados en función a los porcentajes adicionados. en ciertas ocasiones se hace necesario que alguna propiedad disminuya para tener ventaja en los costos, mientras que, en otros casos, se hace necesario que las propiedades físicas y mecánicas se incrementen, en este caso puede ocurrir que los costos disminuyan, se mantengan o se incrementen.

En el departamento de Ancash, con el aumento de la economía debido a la presencia de 2 empresas mineras muy importantes, el volumen de ejecución de proyectos de construcción de viviendas se ha incrementado considerablemente, debido a ello, se han realizado diversos estudios sobre la mejora de las unidades del gallinería, para ello se han usado diversos métodos y tipos de aditivos con la intención de incrementar o disminuir las propiedades de los ladrillos arcilla (Obregón, 2018; Angumba, 2016).

Debido a que estos proyectos de construcción de vivienda se encuentran ubicadas en un promedio de altura de 3500 m sobre el nivel del mar, los ladrillos o unidades

de albañilería se encuentran expuestos a diversos tipos de inclemencias de la naturaleza, tales como, cambios bruscos de temperatura, heladas, granizadas, vientos de regular velocidad, huaicos, etc. los aditivos que se utilizan por estas zonas son las cenizas, los polvos de roca, cenizas de conchas de abanico, cenizas de ichu, agregados gruesos; aunque también utilizan aditivos industriales que van a permitir cambiar ciertas propiedades físicas y químicas.

Por otro lado, en el espacio en estudio, se puede evidenciar que la población urbana está creciendo y conjuntamente con ella los proyectos de construcción de viviendas. Dada esta realidad, también se observa la aparición de nuevas empresas ladrilleras quienes producen estas unidades de manera artesanal y cuyas propiedades están por debajo de los ladrillos construidos industrialmente y que generalmente proceden de la ciudad de Lima. El manejo de los materiales en la construcción de los ladrillos generalmente es la arcilla, Material que por sí sola, presenta desventajas ante las inclemencias del medio ambiente, Es por ello que se hace necesario la adición de nuevos elementos que ayuden a mejorar sus propiedades, la presente inquisición propone la combinación con cenizas de paja de trigo en ciertos volúmenes o proporciones porcentuales con el propósito de establecer la conducta de estos aditivos en las particularidades de las unidades de albañilería.

Dado que la localidad de San Nicolás ubicada en la provincia de Huaraz, los proyectos de construcción y su ejecución presentan tendencias positivas y que esto genera directamente la demanda, cada vez más amplia de ladrillos de construcción, se ha dado origen al incremento de empresas ladrilleras de fabricación artesanal de esta unidad de albañilería, y debido a los factores que afectan a estas unidades, se propone adicional ceniza de paja de trigo en porcentajes en peso o volumen, y calcular mediante el laboratorio en cuanto impacta en los atributos de cada uno de las unidades albañilería en aras de mejorar la calidad de las viviendas en la localidad.

¿Cuánto aporta la integración de la ceniza de paja de trigo en las propiedades del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022?

- ¿Cuánto aporta la integración de la ceniza de paja de trigo en la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022?
- ¿Cuánto aporta la integración de la ceniza de paja de trigo en la absorción del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022?
- ¿Cuánto aporta la integración de la ceniza de paja de trigo en la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022?

La razón fundamental que conlleva la dicha investigación en la Localidad de San Nicolás, Provincia de Huaraz, busca determinar el comportamiento de la ceniza de paja de trigo en la unidad de albañilería con el fin de mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad según la Norma E.070 (RNE) de este modo afianzar el rubro de la construcción que está en constante desarrollo en la zona urbana.

La actual investigación se argumenta económicamente en la disposición en que las unidades de albañilería adicionado con paja de trigo van a perfeccionar las características físico mecánicas, de tal manera que la frecuencia de su mantenimiento va a ser más amplia, permitiendo de esta manera incurrir en menos costos de mantenimiento de la pared de las viviendas, también se va a permitir ahorrar y los costos por millar de este recurso debido a la adición del aditivo propuesto, Así mismo se va a permitir el ahorro en los precios de venta por millar de ladrillo.

La integración de la ceniza de paja de trigo mejora las propiedades físicas - mecánicas del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash - 2022.

- La integración de la ceniza de paja de trigo aumenta la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash - 2022.
- La integración de la ceniza de paja de trigo disminuye en la absorción del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash - 2022.
- La integración de la ceniza de paja de trigo aumenta la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash - 2022.

Evaluar la incorporación de la ceniza de paja de trigo en las propiedades físicas - mecánicas del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash - 2022.

- Evaluar la incorporación de la ceniza de paja de trigo sobre la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022.
- Evaluar la incorporación de la ceniza de paja de trigo sobre la absorción del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022.
- Evaluar la incorporación de la ceniza de paja de trigo sobre la resistencia a la compresión axial del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022.

II.- MARCO TEÓRICO

Aguilar (2019) en la investigación de grado denominada Producción de ladrillos mediante la instalación de ceniza de carbón proveniente de la ladrillera Bellavista de Tunja Boyacá realizado en la Universidad cuyo nombre lleva el mismo de la sede, se trazó como objetivo general realizar la observación de la conducta de las cenizas de carbón como elemento sustitutorio y fragmentario en el proceso de producción de ladrillos. esta investigación llegó a la conclusión de que la adición de ceniza de carbón presentó efectos positivos, esto se explicó por qué las muestras en donde se adicionaron cenizas de carbón hasta 10%, estos tuvieron un incremento en la solidez a la compresión del ladrillo, característica que fue determinante como opción de aceptación o rechazo de cada una de las unidades de ladrillo analizadas.

Angumba (2016) en la investigación de maestría referente a la construcción con ladrillos elaborados adicionados con plástico reciclado (PET) para mampostería no portante, realizado en la Universidad de Cuenca, se planteó como objetivo general elaborar un tipo de ladrillo adicionando plástico, con la finalidad de construir viviendas con paredes no portantes. Desarrolló una investigación experimental, de enfoque cuantitativo, la población estuvo estructurada con la cantidad de ensayos que se realizaron, mientras que la muestra estuvo conformada por el estudio de resistencia a la compresión, estudio del ladrillo con adición de plástico al 25%, aplicó muestreo sin uso de probabilidades. tuvo como resultados Que el ladrillo con adición de PET al 25% tuvo una resistencia a la compresión de 285.60 kg/cm², Concluyó que las adiciones de PET un porcentaje de 10 y 40% tuvieron menores valores de resistencia a la compresión que el de 25%, además se determinó que conforme se incrementaba el porcentaje de plástico adicionado, también disminuía considerablemente la resistencia del ladrillo.

Mella (2004) en el estudio con fines de licenciamiento en Ciencias de la construcción denominada estudio, identificación y evaluación de puzolanas locales en la masa cerámica de ladrillo, desarrollada en la Universidad del Bio Bio, se trazó como objetivo general adicionará una proporción de puzolana a la cerámica de la

unidad de albañilería, para ello se planteó un estudio experimental, de diseño descriptivo, hablé con muestra conformada por el ensayo relacionado con la resistencia a la compresión del ladrillo, desarrollo muestreo en donde no se aplicó la probabilidad, utilizó como instrumento a los laboratorios en donde desarrolló sus ensayos. logró como resultados de qué la granulometría, respecto a su absorción se redujo en 15.87% En función al ladrillo patrón, la cual consistió en adicionar 10% de puzolana y que tuvo como resultado 16.13%, en este caso se tuvo 20.36 Mpa de resistencia. Concluyó que la adición de puzolana en el ladrillo en un porcentaje de 10% contribuyó en la reducción de la absorción en 0.26%, mientras que la resistencia a la compresión se redujo en 5.98% tomando como referencia a ladrillo patrón.

Catalan, Hegyi, Dico, Mircea (2015) en la conferencia internacional interdisciplinaria en ingeniería, En el artículo presentado determinación de la visión óptima de material vegetal en ladrillos de Adobe desarrollado en la Universidad de Cluj Napoca, se trazaron con la finalidad general, fijar analíticamente el peso de la aplicación de bagazo de caña y paja como aditivo en la masa de elaboración de unidades de albañilería. los investigadores realizaron un estudio de tipo experimental, conformada por habitantes De Cantidad de ladrillos y como muestra a la resistencia la compresión de dichos ladrillos, aplicaron muestreo en donde no se aplicó la probabilidad; lograron como resultado que en la adición de mezclas García en porcentajes entre 9 y 10% de fibra de cáñamo, así como con la adición entre 30 y 40% de paja en volumen, se logró encontrar resistencias similares a la de un ladrillo normal. concluyeron que el incremento porcentual en volumen de fibra bagazo de caña, contribuyeron en la reducción de la resistencia a la compresión, en ese sentido, los investigadores establecieron un rango óptimo de adición volumétrica entre 9 y 10%.

Alcides, Silva, Alves (2019) en la tesis de grado que sirvió para la titulación denominada Fabricación de ladrillos de sobreseimiento con adición de fibra de coco desarrollada en la Universidad de Tiradentes en Brasil, los investigadores se plantearon como objetivo general desarrollar un prototipo de ladrillo bastante fuerte utilizando suelo cemento, así como fibra de coco. desarrollaron un estudio

experimental con aplicación de laboratorio, de diseño explicativo, con población estructurada en los datos históricos de solidez del ladrillo convencional, Posteriormente se desarrolló un ladrillo con fibra de coco para poder determinar su resistencia. los estudios de ensayo implicaron estudiar la resistencia usando el largo y el ancho del ladrillo, es decir su área promedio establecido por normas técnicas. concluyeron que la elaboración de ladrillos de suelo cemento, para que adquiera una solidez pertinente y apropiado, y para que sea utilizado como cercos perimétricos verticales debe disponer de una resistencia promedio de 1.5 Mpa. hola también concluyó que este tipo de ladrillo presenta ventajas económicas y ecológicas y que puede brindar características físico mecánicas en la construcción de domicilios seguras y de calidad.

Cristina et al (2019) en la tesis de grado con fines de titulación desarrollada en una Universidad brasileña, se trazaron como objetivo general realizar estudios analíticos con referencia a las particularidades físicas y mecánicas de ladrillos de arcilla que se podría lograr con la adición de esponja vegetal, y que estos puedan ser utilizados de manera alternativa en los procesos de construcción civil. desarrollar un estudio experimental, en donde la población estuvo conformada por las pruebas realizadas. los investigadores encontraron como resultado que la adición de un 10% del aditivo de estudio disminuyó la absorción en un 9.70% con referencia al ladrillo original que es de 10.31% de acuerdo a las normas, encontraron también que a medida se aumenta la adición del material esponja vegetal, la resistencia se iba reduciendo, esto se explicó por la baja emulsión de la fibra vegetal. Concluyeron que se disminuyó en 0.61% la permeabilidad cuando la adición fue del 10% con fibra vegetal, mientras que la resistencia a la presión fue menor a la indicada por la norma establecida la cual fue mayor a 1.7 Mpa.

Fuentes, Ilenia y Asencio (2017) en el artículo tuvieron como objetivo desarrollar el proceso de evaluar los atributos o particularidades de la combinación biosólido con García en unidades de albañilería de tipo experimental para que sean utilizadas en procesos constructivos no estructurales, desarrollaron un estudio experimental, ejecutaron ensayos de resistencia a la absorción y compresión, aplicaron muestreo probabilístico como proceso de definición de mejores soluciones de ensayos de

resistencia y absorción de líquido. tuvieron como resultado que el objeto de estudio pudo resistir 27.1 Mpa, Este resultado pudo cumplir con lo estipulado en la norma NTC 4205 estipulado para muros estructurales en donde se requiere 20 Mpa y para muros no estructurales 14 Mpa. concluyeron que los ladrillos cerámicos cuando se le adicionaron porcentajes convenientes de Dios sólidos entre 5, 10 y 15%, estos ladrillos presentan consistencias mayores a los del ladrillo patrón, esto sucedió en todos los ensayos llevados a cabo, Se pudo concluir en ese sentido que la adición de biosólidos mejoran la resistencia de ladrillo cuando se les adiciona el aditivo en los porcentajes indicados.

Da Silva y Wesley (2015) en su artículo los autores se plantearon la finalidad de evaluar las propiedades del ladrillo utilizando como ensayo diversas mezclas de cemento y cáscaras de arroz. Los investigadores aplicaron un estudio experimental, es decir con manipulación de variables, analizaron porcentajes de mezclas conocer los cemento y cáscaras de arroz para luego hacer ensayos de compactación de Proctor modificado presión y tensión de tipo diametral, en donde se tomaron 7 y 28 días de evaluación, adicionalmente realizaron ensayos de absorción de líquido elemento, logrando como resultado que un 90% de cemento y con la edición de 10% de cáscara de arroz obtuvieron una resistencia de 1.64 Mpa en función al ladrillo en donde se tuvo 1.62 Mpa. Concluyeron que la resistencia del ladrillo experimental incremento mínimamente la resistencia en un 0.02% relacionado con el ladrillo patrón, así mismo, la absorción se incrementó conforme se incrementaba el porcentaje de adición de cáscara de arroz.

Roa, Paredes, Lara (2017) en este artículo científico, los investigadores se plantearon en lo que activó general de realizar el análisis de la influencia que pudiera generar la eflorescencia en los ladrillos de estudio con incorporación de 5% de sulfato de magnesio como mezcla, trataron de hacer comparaciones conductuales de los ladrillos incorporando estos químicos. el tipo de investigación fue de manipulación de variables, es decir experimental, trabajaron con muestras de elementos de mampostería con la que se hicieron referencia para definir resultados de incorporación de sulfato de magnesio hidratado, el ladrillo fue fabricado con 80% de arcilla y 15% de cenizas volando, y con la añadidura del 5%

de sulfato de magnesio con fines de generación de las flores, trabajaron como estrello en donde no se aplicaron los eventos probabilísticos, lograron como resultado que la firmeza a la tensión promedio fue de 150 kg/cm² con las adiciones indicadas, que se logró un incremento en la absorción de 16% en función a la unidad de estudio, la cual tuvo 13%. los investigadores concluyeron que, de 5 ladrillos elaborados con las adiciones indicadas, cuatro de ellas lograron el aguante mínimo a la presión indicado en la norma, mientras que la permeabilidad se incrementó en 3%.

Álvarez y Sifuentes (2021) en la investigación de grado los investigadores se plantearon como objetivo realizar la evaluación respecto a la influencia que podría tener la adición de cenizas de paja de trigo en las propiedades del objeto de estudio, la investigación se trabajó como de tipo relacional, de enfoque cuantitativo, aplicó ensayos de laboratorio, cuyos resultados le permitió concluir que la adición de 4% de cenizas de paja de trigo mejoró las propiedades del ladrillo de arcilla siendo su entereza de 52.56 kg/cm², en cuanto a la absorción, se encontró que sin adición de ceniza y paja de trigo la resistencia a la compresión fue de 0%, en este caso la resistencia fue de 58.11 kg/cm².

Mesia y regalado (2019) en la investigación de grado los autores se plantearon como objetivo general determinar las causas y características influyentes en la estimación de un tipo de ladrillo de arcilla a la cual se le adicionado material no metálico tengo la determinación de la entereza a la compresión. los investigadores realizaron un estudio experimental, Mientras que la población estuvo conformada por las fábricas del espacio de estudio, y la muestra se estructura en 24 ladrillos, Por otro lado, la muestra su selecciono sin uso de probabilidades, los instrumentos utilizados fueron la ficha técnica, así como la prensa para ladrillos, los investigadores lograron como resultado una perseverancia a la compresión de 92.43 kg/cm² con la integración del 6% de romerillo, Mientras que el patrón tuvo como resistencia de compresión 85.09 kg/cm². concluyeron que con el uso del 6% de romerillo, la resistencia se incrementó en 7.34%, Mientras que los costos se redujeron 0.5986 soles.

Jara y Palacios (2015) En la investigación los autores se plantearon como objetivo general desarrollar la elaboración de ladrillos de cemento y arena con reemplazo porcentual de cemento Portland por una cantidad porcentual de ceniza de corteza de caña de azúcar. Esta investigación fue práctico, trabajaron con una población la cual estuvo hecha por un grupo de ladrillos combinados con un ingrediente, fabricado de modo tradicional, trabajaron con un tamaño de muestra de 20 ladrillos de concreto, aplicar un muestreo sin uso de probabilidades, como instrumento aplicaron a las fichas técnicas que se manejan en los pruebas de laboratorio; arrojaron los resultados del ladrillo que se obtuvo la dureza o fuerza a la compresión de 54.55 kg/cm², por tanto que la vía experimental tuvo una resistencia promedio similar, es decir, 54.55 kg/cm² con el aditamento del 10% de ceniza y bagazo de caña, este resultado es similar al ladrillo original, en ese sentido se concluyó que, los ladrillos experimentados no alcanzaron la resistencia mínima con los porcentajes adicionados de ceniza de bagazo de caña. Estos resultados porcentuales fueron menores a los establecidos en la norma E.070 en donde se detalla que lo mínimo debe ser 50 kg/cm².

Los ladrillos son definidos como unidades de albañilería, cuya forma geométrica sí asemeja a un paralelepípedo sólido, algunos con agujeros otros sin ellos, generalmente está elaborado con arcilla con cierta cantidad porcentual, y también les permitido utilizar a diversos tipos de aditivos. Los ladrillos pueden ser de arcilla refractaria o de concreto de cemento (Chhazed, Makwana, Chavda³ & Navlakh, 2019; Gonzales, 2016). Estas unidades de construcción disponen de características físicas y mecánicas, al igual que como resistencia a la compresión y tensión, entre otras, que le hacen muy útil para que sean aplicadas en la industria de la construcción civil (Gonzales, 2016; Linares, 2014). Los ladrillos también pueden ser definidos como que están hechos de arcilla cocida, la cual les da una característica de color anaranjado o rojo naranja, generalmente se utilizan para la construcción de muros y cercos perimétricos, se utilizan para soportar cargas vivas y muertas en las estructuras de vivienda, se utilizan en mayor cantidad en edificaciones por su considerable valor a la resistencia a la compresión, así como su durabilidad (Owoeye, Toludare y Isinkaye, 2019; Rajput & Gupt, 2016).

Los ladrillos que son más utilizados en la construcción civil tienen que ser necesariamente de una adecuada calidad para que sean utilizados en muros portantes, la calidad está relacionada con las características, así como también la presentación estética, los ladrillos valen por su firmeza a la compresión, la cual generalmente es de 50 kg/cm². En el tipo I hasta un valor de firmeza a la compresión 180 d kg/cm² para el tipo V. (Manish, 2018, MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, 2006).

Los ladrillos de King Kong artesanal se elaboran en hornos básicos o artesanales, de acuerdo a estudios antecedentes, estos tipos de ladrillos presentan menos resistencia a la compresión (Obregón, 2018; Chávez y Millones, 2018).

Los ladrillos kk de 18 huecos son los más empleados y comercializados ya que tiene perforaciones en su estructura y esto permite que el mortero ingrese en la parte interior del ladrillo logrando una mayor adherencia y cohesión a la estructura de la cual forma parte, esto incrementa la resistencia y el soporte a fuerzas externas, especialmente sísmicas (Ladrillos Pirámide, 2010).

Los ladrillos pandereta generalmente son utilizadas en paredes livianas o delgadas, se utilizan en la construcción de divisiones de separación de habitaciones en una casa, generalmente estos muros no se encargan de cargar el peso de las columnas, vigas y techo, tampoco la intensidad de las fuerzas sísmicas ante este tipo de eventos (Ladrillos Pirámide,2010)



Figura N° 1: Diferentes modelos de ladrillo de arcilla

Fuente: Ladrillos Piramide

La paja de trigo proviene la planta de trigo, pero secado, se le define como un derivado fibroso y que puede ser utilizado en la nutrición de los ganados con poca cantidad alimenticia, debido a las mezclas químicas, la paja de trigo depende de los tamaños de sus tallos y hojas. La paja de trigo puede ser usado como aditivo la

elaboración de ladrillos, para ello la paja es cortada o molida, y adicionada en un cierto volumen o peso a la masa del ladrillo.

La ceniza de paja de trigo es el producto obtenido de colocar dicha paja en un horno de una temperatura inicial de 500 °C En donde es quemado o incinerado hasta una temperatura máxima de 600 °C, Con ello se logra un polvo de color gris o ceniza.

Se define a la resistencia a la compresión como a la capacidad de un objeto o sistema soportar una fuerza o carga ejercida en una determinada área y qué es medida en kg/cm² o en Mpa, Es una de las propiedades que otorgan valor a una estructura o unidad de construcción, tal como el ladrillo (Lencinas e Incahuanaco, 2017).

El ensayo de diagnóstico de absorción de agua es una medida de impermeabilidad, es decir una medida en de grado en que el agua ingresa al objeto, o el agua es absorbido por el objeto, el ingreso del agua puede alterar la estructura de ladrillo. este tipo de ensayo permite determinar cuantitativamente el nivel de permeabilidad del objeto (Horna, 2015).

La resistencia a la compresión axial es un tipo de ensayo en donde se trata de hacer pilas con los ladrillos o unidades de albañilería en función a una determinada zona sísmica y establecer la cantidad de edificaciones se van a construir de acuerdo con la norma NTE NE 070 relacionado con la albañilería (Bendezú, 2019).

III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

tipo de investigación

Conforme a la metodología que se va a aplicar, la presente investigación será aplicada, por qué durante el proceso investigativo se van a aplicar y fundamentar y los conocimientos de investigaciones ya realizadas con referencia a la variable tratada, asimismo se van a utilizar estudios antecedentes cuyas investigaciones han tratado la misma variable y los mismos objetivos, se aplicarán los métodos ya desarrollados de laboratorio para la resolución del aguate a la comprensión y a la determinación del porcentaje de absorción (Hernández, Fernández y Batista, 2014; Gómez, 2012)

Diseño de Investigación:

El diseño del estudio fue con manipulación de variable y uso de laboratorio, es decir, experimental, debido a que se va a dirigir premeditadamente las cantidades de ceniza de paja de trigo en los porcentajes de 3, 5 y 9 %, los cuales serán aplicados a la masa del ladrillo de arcilla con el propósito de precisar la influencia en las propiedades físicas y mecánicas de la unidad de albañilería, Así mismo, la presente investigación se va a realizar 3 ensayos en el laboratorio para la muestra patrón, así como 3 ensayos para cada una de las muestras con porcentaje de integración de cenizas de paja de trigo en las cantidades porcentuales indicados, se realizarán las dosificaciones teniendo en cuenta estudios previos o antecedentes y que han sido realizados con otro tipo de aditivos y aplicados en ladrillos de arcilla.(Gómez, 2012).

Enfoque

En cuanto al enfoque de la investigación es cuantitativo a consecuencia de ello se adquieren los conocimientos fundamentales por se recogen y analizan datos a través de los conceptos y variables, para corroborar las hipótesis por medio de la utilización del método estadístico en base de mediciones numéricas (Hernández, Fernández y Batista, 2014; Gómez, 2012).

El esquema de la investigación será descriptivo (no experimental), debido a que se formula en cuanto a conocimientos en base de la realidad sin añadir modificaciones (Hernández, Fernández y Batista, 2014; Gómez, 2012).

3.2. variables y operacionalización

Variable Independiente: Ceniza de paja de trigo

Definición conceptual:

Se define a la ceniza de paja de trigo cómo a una materia calcinada en un horno cuya temperatura puede ser superior a los 800 °C, aunque si se desea disponer de valores propicios se puede aplicar como temperatura mínima 600 °C. (Doumit, 2017; kumar1, Vignesh & Vignesh, 2017).

Definición operacional:

De esta manera se va determinar la fuerza del ladrillo añadiendo con 3, 5 y 9% de ceniza de paja de trigo se va a realizar utilizando 3 diseños de mezcla para cada 1 de los ladrillos involucrados para cada muestra, con la finalidad de determinar la resistencia a la compresión de cada una de las unidades de albañilería, así como también la resistencia a la compresión axial de pilas, y la cantidad porcentual de absorción de los ladrillos de arcilla, luego se van a construir 100 ladrillos a quienes se le determinará sus propiedades físicas y mecánicas (Arif, 2016).

Variable cuantitativa 1:

Definición conceptual:

Las propiedades físicas del ladrillo van a ser identificadas en función a las características que involucran a la estética del material, mientras que sus propiedades mecánicas hacen referencia a la fuerza ante la compresión, a la durabilidad, de la misma forma la suficiencia de absorción de agua (Cheen, Li y Poon, 2018).

Definición operacional:

La determinación de las propiedades del ladrillo de arcilla aquí en CD añadido ceniza de paja del trigo van a ser medidas en laboratorio, para ello se van a elaborar 3 muestras para cada tipo de concentración o cantidad de adición de ceniza de paja

de trigo y también 3 muestras para el ladrillo patrón, posteriormente se van a realizar los ensayos de laboratorio, y mediante ello se va a establecer la fuerza ante a la compresión fuerza ante a la compresión axial de pilas, y el porcentaje de absorción del ladrillo de arcilla, por lo tanto se tienen cuatro diseños preestablecidos, los cuales son, ladrillo patrón, y ladrillos adicionados con ceniza de paja de trigo al 3, 5 y 9%, también se van a 40 unidades de ladrillo para el cálculo de resistencia a la presión y prueba de acción, 50 ladrillos para la resistencia de la compresión axial de pilas, en todos los casos se van a medir la calidad mediante la realización de pruebas de laboratorio.

Variable Dependiente V2: Propiedades del ladrillo de arcilla.

3.3. Población, muestra y muestreo

población

En cuanto a la población esta será estructurada por todas las unidades de ladrillo de arcilla cuyos tamaños serán de 30 cm 15 cm x 7 cm A quién se le va a realizar todos los experimentos de resistencia a la compresión axial de pilas, así como también, al porcentaje de absorción del ladrillo de arcilla. La Población también está constituida por las distintas combinaciones con la ceniza de paja de trigo que se va a aplicar a cada 1 de los diseños.

Muestra

La muestra estará conformada por los siguientes elementos de muestra que se alcanza en la siguiente tabla, teniendo en cuenta que para los ensayos se van a tomar 100 unidades de ladrillo de arcilla:

Prueba Resistencia a la Compresión

Tabla 1: Esquema para prueba de resistencia de compresión

PRUEBA	UNIDAD DE LADRILLO
5	Cantidad de ladrillos con 0% de combinación de ceniza de paja de trigo
5	Cantidad de ladrillos con 3% de combinación de ceniza de paja de trigo

5	Cantidad de ladrillos 5% de combinación de ceniza de paja de trigo
5	Cantidad de ladrillos con 9% de combinación de ceniza de paja de trigo

Fuente: Elaborada por los autores

Ensayo Resistencia a la Compresión Axial de Pilas

Tabla 2: Esquema para prueba de resistencia a la compresión axial de pilas

Fuente: Elaborada por los autores

PRUEBA	UNIDAD DE LADRILLO
5	Cantidad de ladrillos con 0% de combinación de ceniza de paja de trigo
5	Cantidad de ladrillos con 3% de combinación de ceniza de paja de trigo
5	Cantidad de ladrillos 5% de combinación de ceniza de paja de trigo
5	Cantidad de ladrillos con 9% de combinación de ceniza de paja de trigo

Ensayo de Absorción de Agua

Tabla 3: Esquema para ensayo de absorción de agua

Fuente: Elaborada por los autores

prueba	UNIDAD DE LADRILLO
5	Cantidad de ladrillos con 0% de combinación de ceniza de paja de trigo
5	Cantidad de ladrillos con 3% de combinación de ceniza de paja de trigo
5	Cantidad de ladrillos 5% de combinación de ceniza de paja de trigo
5	Cantidad de ladrillos con 9% de combinación de ceniza de paja de trigo

Muestreo

El muestreo hace referencia al método de cómo son seleccionados los elementos que se realizaran las pruebas, ya que, en nuestra investigación, se refiere a cómo se van a seleccionar las 100 unidades de ladrillo de arcilla con sus respectivas por centralidades de integración de ceniza de paja de trigo. Dado que los ladrillos se van a construir en la cantidad necesaria no se va a aplicar pues creo probabilístico,

sí no se va a elegir el número de ladrillos en función a sus potencialidades de integración de ceniza de paja de trigo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los mecanismos que se van a usar en esta investigación con fines de recopilación de datos van a ser los formatos de pruebas de laboratorio relacionados con la resistencia a la compresión y absorción para el ladrillo netamente fundamental y los ladrillos con integración de ceniza y paja de trigo. También se van a utilizar los laboratorios correspondientes.

La técnica a utilizar será la observación, el análisis y la síntesis, los cuales van a ser utilizados para recoger los datos de manera adecuada llenarlos en los formatos de ensayos de laboratorio.

Procedimientos

En primer lugar, los instrumentos van a ser validados y determinado su confiabilidad, luego los instrumentos serán aplicados a cada una de las muestras con la finalidad de determinar la resistencia a la presión y la absorción de cada elemento de muestra, estos datos van a ser llenados en un formato para su posterior procesamiento. Para la elaboración de los ladrillos se va a utilizar tierra con arcilla sin aditivos para el ladrillo patrón, y con la porcentualidades indicadas para los ladrillos con adición de ceniza de paja de trigo, una vez seca dicho elemento, se procederá a poner en el horno a un nivel termino promedio de 800 °C, para luego ponerlo a un nivel térmico adecuado por un promedio de 5 días como mínimo, pasado este tiempo, recién podrá adicionarse a la masa con qué se va a elaborar el ladrillo. Posteriormente, la masa se pone en los moldes de ladrillo, los cuales son presionados hasta dar la forma de ladrillo, luego son secados a temperatura ambiente por un promedio de 3 días. estos ladrillos son trasladados a laboratorio para efectuar la prueba de resistencia a la presión, resistencia a la comprensión hacia el eje de pilas y absorción de agua, en función a la norma E 070 2006, luego estos datos serán llenados a los formatos para su posterior procesamiento y cálculo de los resultados, los cuales a su vez serán interpretados.

3.5. Método de análisis de datos

Primero. Inicialmente se van a determinar las propiedades físicas de las cenizas de paja de trigo, Se va a tomar en cuenta los estudios antecedentes sobre las propiedades de este aditivo.

Segundo. Se van a determinar las propiedades físicas del diseño de composición de ladrillo de arcilla en el modelo de ladrillo fundamental, así como los ladrillos a quienes se les ha adicionado los porcentajes de ceniza de paja de trigo.

Tercero. En el tercer paso se va a realizar la mezcla de la masa de barro de arcilla con la ceniza de paja de trigo en las por centralidades indicadas.

Cuarto. En el cuarto paso se va a realizar la prueba de resistencia a la compresión, prueba de resistencia a la compresión hacia el eje de pilas y absorción de agua.

3.6. Aspectos éticos

El equipo investigador, respecto a los a los aspectos éticos, dejan expresa constancia de que no van a aplicar ningún tipo de método de plagio, y que por el contrario se va a respetar las propiedades intelectuales de los investigadores y autores, quienes van a ser debidamente citados por la metodología establecida por la Universidad. el equipo investigador señala aquí la presente investigación será fruto del trabajo y esfuerzo de los procesos de investigación en la realización y concreción del presente estudio. también se indica que, las personas que participen indirectamente en este proceso investigativo serán tratados conforme lo estipulado en las normas de la investigación científica. los investigadores no van a manipular los datos de entrada y salida, por el contrario, os datos procesados reflejarán los resultados con la objetividad que exige toda investigación científica.

IV.- RESULTADOS

Lo que aporta la integración de la ceniza de paja de trigo en las propiedades de las unidades de albañilería (ladrillo), Huaraz, Ancash – 2022

Los ladrillos de arcilla fueron elaborados en la localidad de San Nicolas, se inició con la combinación de la masa de arcilla luego ser mezclada con la ceniza de paja de trigo y luego realizar los moldes.

Preparación de arcilla para la elaboración de los ladrillos con adición de ceniza

Trabajo de Laboratorio

El modelo de composición estructural del ladrillo o albañilería se hizo mediante el peso de la masa de arcilla húmeda, el peso obtenido fue de 5.50 kg por cada unidad de ladrillo en promedio, con esto se tuvo los porcentajes convenientes en cada porcentaje considerado.

Tabla 4: Diseño de Composición

DISEÑO DE COMPOSICIÓN						
N°	MATERIAL	UND	PORCENTAJE EN KG			
			0%	3%	5%	9%
1	Masa de arcilla	kg	5.50	5.50	5.50	5.50
2	Ceniza de Paja de Trigo	kg	0.00	0.165	0.275	0.495
3	Agua	ml	845.00	845.00	845.00	845.00

Fuente: Elaboración propia

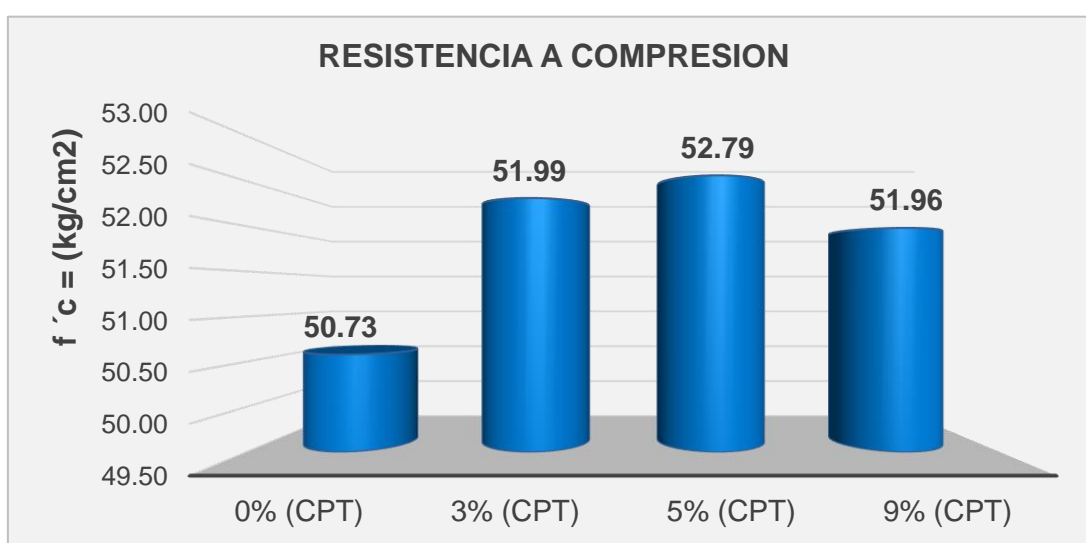
Interpretación:

Se determinó que el diseño de composición de la (CPT) para las dosis de 3%, 5% y 9% con adición de (CPT), se aplicó 5.50 kg en peso de arcilla y 845 ml del líquido elemento por cada unidad de ladrillo.

Tabla 5: Resultado de la Prueba de Resistencia a Compresión de los ladrillos de Arcilla

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	
DOSIFICACIÓN	f'c =(kg/cm2)
0% (CPT)	50.73
3% (CPT)	51.99
5% (CPT)	52.79
9% (CPT)	51.96

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 02: Gráfico del experimento de resistencia a compresión de los ladrillos con adición de (CPT) en 3%, 5% y 9%.

Objetivo 1:

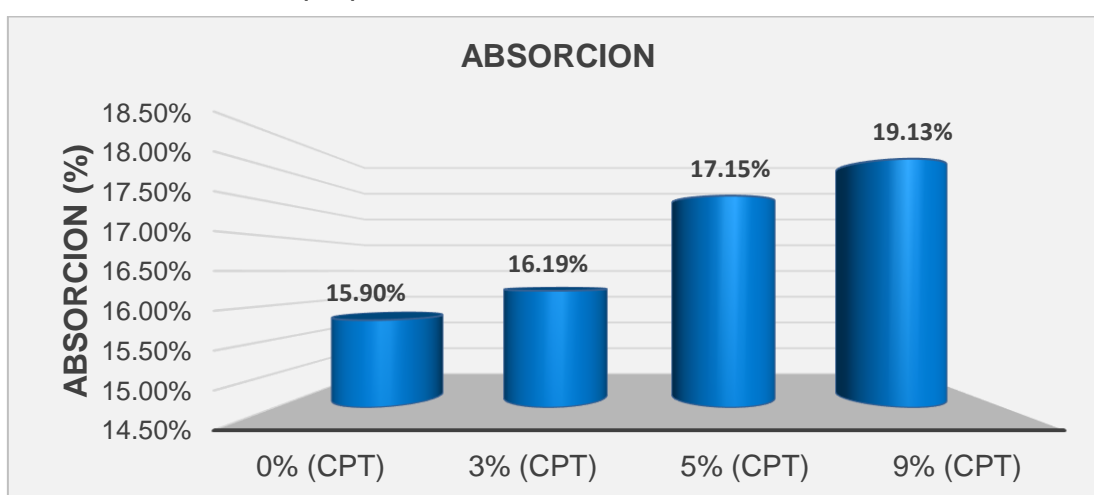
Lo que aporta la integración de la ceniza de paja de trigo en la firmeza a la compresión del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022

Interpretación. – Se aprecia los resultados promedios de los ladrillos de arcilla patrón y con adición de (CPT) en 3.00%, 5.00% y 9.00%, de los 3 grupos todos superaron al patrón ladrillo. Comprobando con la hipótesis general y específica que, si cumplieron, no obstante, las firmezas se incrementaron en cantidades muy mínimas, igualmente de los cuatro grupos estuvieron por encima a lo indicado por la norma E.070-(RNE) del ladrillo tipo I f'c = (50 kg/cm2).

Tabla 6: Resultado del Ensayo de Resistencia a Compresión de los Ladrillos de Arcilla

ABSORCIÓN	
DOSIFICACIÓN	PROMEDIO
0% (CPT)	15.90%
3% (CPT)	16.19%
5% (CPT)	17.15%
9% (CPT)	19.13%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 03: Gráfico del ensayo de absorción de los ladrillos con adición de (CPT) en 3%, 5% y 9%.

Objetivo 2:

Lo que aporta la integración de la ceniza de paja de trigo en la absorción del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022

Interpretación. – Se aprecia los resultados promedios de los ladrillos de arcilla modelo y con incorporación de (CPT) en 3.00%, 5.00% y 9.00%, de los 3 grupos todos superaron al patrón, de manera que mientras se incorpora en mayor cantidad la (CPT) la absorción incrementa. Llegando a la conclusión con la hipótesis general y específica no cumplen ya que absorbieron mayor cantidad de agua, pero los 4 grupos están dentro de lo que nos indica la norma E.070-(RNE) ya que en ella indica que la absorción máxima es de 22%.

Tabla 7: Resultado del Ensayo de Firmeza a Presión Axial de Pilas de los Ladrillos de arcilla

FIRMEZA A PRESIÓN AXIAL DE PILAS	
DOSIFICACIÓN	f'c =(kg/cm2)
0% (CPT)	58.10
3% (CPT)	53.80
5% (CPT)	51.71
9% (CPT)	48.47

Fuente: Elaboración propia.

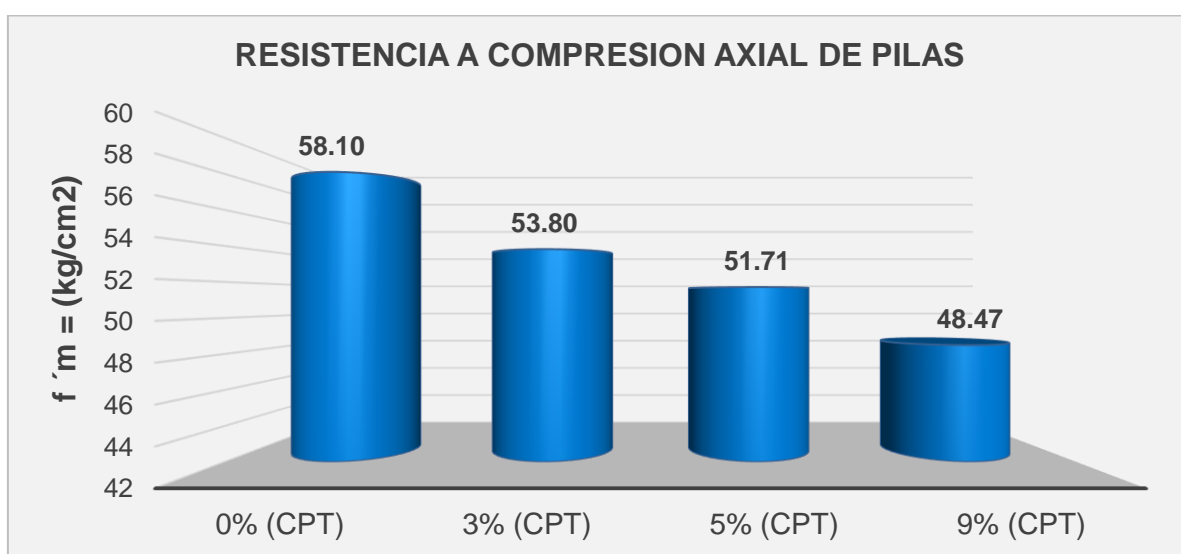


Figura N° 04: Gráfico de la prueba de firmeza a presión axial de pilas de los ladrillos con adición de (CPT) en 3%, 5% y 9%.

Fuente: Elaboración propia.

Objetivo 3:

Lo que aporta la integración de la ceniza de paja de trigo en la firmeza a la presión axial de pilas del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022

Interpretación. – Se aprecia los resultados promedios de los ladrillos de arcilla modelo y con incorporación de (CPT) en 3.00%, 5.00% y 9.00%, de los 3 grupos todos obtuvieron valores menores al ladrillo modelo. Comprobando con la hipótesis general y específica no cumplen, porque a medida que se incorpora la (CPT) sus resistencias presentan disminución en los resultados y de esa manera también de

los 4 grupos todos superaron la resistencia mínima dentro de lo que indica la norma E.070-(RNE) del ladrillo tipo I $f'm = (35 \text{ kg/cm}^2)$.

V.- DISCUSIÓN

5.1 Comportamiento de la ceniza de paja de trigo en las unidades de albañilería, localidad de San Nicolás, Huaraz, 2022 .

Resultado.- al incorporar ceniza de paja de trigo, aumentó su resistencia.

El antecedente de Mesia y Regalado (2019) encontró que la adición en porcentajes del mineral no metálico en la realización de ladrillos de arcilla se encontró una resistencia de $f'c = 92.43 \text{ kg/cm}^2$ con el 6% de (romerillo), a sí mismo superando al patrón.

Hipótesis 1: En la prueba de esta hipótesis se encontró que las pruebas realizadas de resistencia a la compresión se garantizó la incorporación que tuvo la ceniza de paja de trigo en los ladrillos de arcilla, puesto que aumentó su resistencia en 1.52% mínimamente con respecto a los ladrillos patrón.

Pregunta 1: teniendo en cuenta a la pregunta 1, se realizaron los ensayos de resistencia a la compresión, de los ladrillos de arcilla patrón llegaron tener una resistencia promedio de 50.73 kg/cm^2 de acuerdo a las dosificaciones que se adiciona la ceniza de paja de trigo 3% (51.99 kg/cm^2), 5% (52.79 kg/cm^2) y 9% (51.96 kg/cm^2), de acuerdo a los resultados con el 5% se obtiene mayor valor de resistencia de 52.79 kg/cm^2 .

Consideraciones: Ninguna

5.2 Comportamiento de la ceniza de paja de trigo en el porcentaje de absorción de los ladrillos de arcilla.

Antecedentes: Aguilar (2019) en la investigación que realizó adición a la ceniza de carbón con las siguientes proporciones de 5%, 10% y 15%, así mejorar el porcentaje de absorción del agua, se observó que, al adicionar la ceniza de carbón, en un 5% disminuyó el porcentaje de absorción considerablemente en un 1.03 %.

Hipótesis 2: en la prueba de hipótesis 2 se logró visualizar los datos de los ladrillos de arcilla patrón, los cuales fueron comparados con los especímenes que contenían ceniza de paja de trigo en diferentes dosificaciones, que al incorporar dicho material aumentaban el porcentaje de absorción de agua.

Pregunta 2: Respecto a la formulación de la pregunta específica 2, se tuvo que los ladrillos patrón obtuvieron un porcentaje promedio de absorción de 15.90%, así mismo con la incorporación de ceniza de paja de trigo se adquirió los siguientes

resultados 3% (16.19%), 5% (17.15%) y 9% (19.13%), como se aprecia a medida que se va agregando la ceniza de paja de trigo el porcentaje de absorción va aumentando, eso nos quiere decir que no influye, según la norma E.070-(RNE) está dentro ya que en ella indica que el porcentaje de absorción tiene que ser menor al 22%.

Consideraciones: Ninguna

5.3 Comportamiento de la ceniza de paja de trigo en firmeza a la presión axial de pilas de los ladrillos de arcilla.

Antecedentes: Jara y Palacios (2015) en su investigación utilizaron ceniza de bagazo de caña de azúcar reemplazando al cemento en porcentajes de 10%, 20% y 30% de acuerdo a estas dosificaciones con el 10% se alcanzó una resistencia similar que, del patrón, pero también que las unidades elaboradas con el 20% y 30% sus resistencias fueron menores que del patrón.

Hipótesis 3: en la prueba de hipótesis 3, después de realizar los ensayos se pudo observar sobre el comportamiento de la ceniza de paja de trigo al incorporar al ladrillo no ayuda o mejora en la resistencia ya que a medida que se va aumentando la dosificación la resistencia disminuye.

Pregunta 3: para la pregunta específica 3, al realizar los ensayos de firmeza a la presión axial de pilas del ladrillo de arcilla patrón, tuvo un producto promedio de $f'm = (58.10 \text{ kg/cm}^2)$ y a medida que se incorporaba la ceniza de paja de trigo en proporciones de 3% $f'm = (53.80 \text{ kg/cm}^2)$, 5% $f'm = (51.71 \text{ kg/cm}^2)$ y 9% $f'm = (48.47 \text{ kg/cm}^2)$, de acuerdo a estos resultados se aprecia que los valores van disminuyendo a medida que se va agregando según los porcentajes, en la norma E.070-(RNE) indica que la firmeza mínima es de $f'm = (35 \text{ kg/cm}^2)$, al comparar se aprecia que los valores son superiores según a esto se puede decir que al incorporar este material orgánico la resistencia se mantiene superior.

Consideraciones: Ninguna.

VI.- CONCLUSIONES

6.1 Se comprobó la resistencia a presión de los ladrillos de arcilla con la incorporación en porcentajes de (3%, 5% y 9%) de (CPT) que nos permitió descubrir que el comportamiento de CPT actúa de manera favorable aumentando su resistencia a la presión de 50.73 kg/cm² con el 0%, obteniendo valores desde 51.99 kg/cm² con el 3%, 52.79 kg/cm² con el 5% y 51.96 kg/cm² con el 9%; entonces la incorporación de la (CPT) es efectiva en los porcentajes planteados sin embargo sus resistencias acrecientan mínimamente con respecto a la firmeza a la compresión, de acuerdo a la norma E.070-(RNE) nos indica que su resistencia del ladrillo tipo I es de 50 kg/cm².

6.2 Se comprobó que la proporción de la absorción en los ladrillos de arcilla con la incorporación en porcentajes de (3%, 5% y 9%) de (CPT) nos permitió descubrir que no es favorable en lo probable aumentando la absorción de agua de 15.90% con el 0%, obteniendo valores desde 16.19% con el 3%, 17.15% con el 5% hasta 19.13% con el 9% entonces la incorporación de la (CPT) es negativa en los porcentajes planteados con respecto a la prueba de absorción, comparando con la norma E.070(RNE) está por debajo ya que en ella indica que tiene que ser menor a 22%.

6.3 Se estableció que la firmeza a la compresión axial de pilas de los ladrillos de arcilla con la incorporación en porcentajes de (3%, 5% y 9%) de ceniza de paja de trigo (CPT) que nos permitió ver el comportamiento de la CPT no es favorable en lo probable de manera que va reduciendo su resistencia a la presión axial de pilas de $f'm = 58.10$ kg/cm² con el 0% obteniendo valores desde $f'm = 53.80$ kg/cm² con el 3%, $f'm = 51.71$ kg/cm² con el 5% y $f'm = 48.47$ kg/cm² con el 9%; en consecuencia la incorporación de la (CPT) es negativa, respecto a la resistencia a la presión axial de pilas puesto que sus resistencias disminuyen considerablemente con respecto al patrón, pero están dentro de lo que nos pide la norma E.070-(RNE) pues en ella nos indica que tiene que ser mayor a $f'm = 35$ kg/cm².

VII.- RECOMENDACIONES

En la presente investigación la recomendación que se realiza es de acuerdo a los resultados obtenidos que con el 5% se alcanzará un mayor valor de resistencia de 52.79kg/cm².

De acuerdo a los resultados logrados con todas las proporciones incorporadas va aumentando la absorción, por lo que no recomendamos utilizar la ceniza de paja de trigo en este ensayo.

La ceniza de paja de trigo no contribuye de manera positiva en la resistencia a la presión axial de pilas por que mientras se va realizando la integración o incorporación su resistencia disminuye según el porcentaje que se le aumenta, por lo que se recomienda no utilizar la ceniza de paja de trigo en esta prueba.

La paja de trigo que hay en el ámbito de San Nicolás y sus alrededores no es recomendable a modo de cohesionante de los ladrillos de arcilla.

Se recomienda a las futuras generaciones investigadores no prolongar y seguir la indagación con la ceniza de paja de trigo que hay en el ámbito de San Nicolás.

REFERENCIAS

- ACEROS AREQUIPA, Los ladrillos, [Versión E-book], 2010
<https://www.acerosarequipa.com/manuales/manual-del-maestro-constructor/los-ladrillos>.
- AGUILAR, Jessica. *Elaboración de ladrillos mediante la inclusión de ceniza de carbón proveniente de la ladrillera bellavista de Tunja-Boyacá*. Tesis de Pregrado, Universidad Santo Tomás sede Tunja, Colombia, 2019.
- ANGUMBA, Pedro. *Ladrillos elaborados con plástico reciclado (PET), para mampostería no portante*. Tesis de Maestría, Universidad de Cuenca, Ecuador, 2016.
- ARBILDO, Brayam y ROJAS, Melani. *Ensayo de Compresión Axial y Compresión Diagonal de especímenes de albañilería de ladrillos de arcilla (Hércules I) fabricados en la ciudad de Tacna*. Tesis de Pregrado. Universidad Privada de Tacna, Perú 2017.
- ARIF, Elisabeth. *Development of value-added products from sugarcane boiler ashes: utilization in cements, mortars and concrete*. Theses (Master of Science). Lismore - NSW: SOUTHERN CROSS UNIVERSITY, School of Environment, Science and Engineering. 2016.
- BENDEZU, Maxs. *Aplicación de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en ladrillos ecológicos en el distrito de Puente Piedra, Lima – 2019*. Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo Lima, Perú 2019.
- BIN, Mohamad. *Effectiveness of Sugarcane Bagasse Ash (SCBA) Utilization in Peat Stabilization*. Theses (Doctor in Engineering). Japan: Kyushu University. 2015.
- CATALAN, Gabriela y HEGYI Andrea, DICO Carmen and MIRCEA Calin. *Determining the optimum addition of vegetable materials in adobe bricks*. International Conference Interdisciplinarity in Engineering, University of Cluj-Napoca, Romania, 2015.

- CHAVEZ, Cesar y MILLONES Frank. *Influencia de la adición del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal – distrito de Santa – Ancash – 2018*. Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo Chimbote, Perú 2018.
- CHEEN, LI y POON. Combined use of sewage sludge ash and recycled glass cullet for the production of concrete blocks. Estados Unidos, 2018.
- Chhazed, Makwana, Chavda³ and Navlakhe (2019). Utilization of PET Waste in Plastic Bricks, Flexible Pavement & as Alternative Constructional Material - A review. 3 (2019): 616-620.
- CHIARA, Coletti. Assessment for the use of waste in the brick production. Petrophysical characterization of new mix designs and optimization of the firing conditions. Theses (Doctor of Philosophy). Spain: University of Granada, Department of Mineralogy and Petrology. 2016.
- Da Silva, Ana y Jorge, Wesley. Evaluación físico mecánica de ladrillos de mezclas de suelo cemento-cáscara de arroz. Revista Ingeniería de Construcción. 2005. Vol. 20 N°2 Pag. 91-100- www.ing.puc.cl/ric.
- DOUMIT, Philip. The production of zeolitic materials from sugarcane bagasse ash. Theses (Doctor of Philosophy). Lismore - AUSTRALIA.: Southern Cross University, Facultad de Ingeniería, Escuela de Civil. 2017.
- FILHO, STOROPOLI y DÍAS. Evaluation of compressive strength and water absorption of soil-cement bricks manufactured with addition of pet wastes. Vol. 38. Brasil, 2016.
- FUENTES, Natalia, ISENIA, Samir y ASCENCIO, José. Biosólidos de tratamiento de aguas residuales domésticas, como adiciones en la elaboración de ladrillos cerámicos. *Producción Limpia*.2017. Vol.12, No.2 – 92-102 - DOI: 10.22507/pml.v12n2a8.
- GIRI BABU, V. & KRISHNAIAH S. Manufacturing of Eco-Friendly Brick: A Critical Review. International Journal of Computational Engineering Research (IJCER) [online]. 8 (2): February – 2018, n°13. [Date of consultation: 24 de May 2019]. ISSN: 2250-3005.

- GOMEZ, Sergio. *Metodología de la investigación*. Primera edición: 2012. Viveros de Asís 96, Col. Viveros de la Loma, Tlalnepantla, C.P. 54080, Estado de México. ISBN 978-607-733-149-0.
- GONZALEZ, Roberto. *Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos de concreto con la incorporación de PET en diferentes porcentajes*. Tesis de Pregrado. Universidad Privada del Norte Cajamarca, Perú 2016.
- HARIHARAN, Soul y JEBARAJ, Grey. Manufacture of bricks with partial replacement of clay with waste glass powder. International journal of research in computer applications and robotics [en línea]. Febrero 2018, vol.6. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2020]. ISSN: 2320-7345
- HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BATISTA, Pilar. *Metodología de la Investigación*. 6ta ed. México, 2014. ISBN:978-1-1562-2396-0.
- HORNA, María. *Influencia del tipo de curado en la resistencia a la compresión axial de la albañilería*. Tesis de Pregrado. Universidad Privada del Norte Cajamarca, Perú 2015.
- JARA, Ruth y PALACIOS, Rocío. *Utilización de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del cemento en la elaboración de ladrillos de concreto*. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Santa de Chimbote, Perú, 2015.
- KUMAR1, Vignesh & VIGNESH, Jai. Experimental Investigation on Replacement of Bagasse Ash in Bricks. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology [online]. 6 (5): May 2017, n°171. [Date of consultation: 24 de May 2019]. Available at <http://www.ijirset.com/volume-6-issue-5.html> 102 ISSN: 2319-8753.
- LENCINAS, Fredd e INCAHUANACO, Becker. *Evaluación de mezclas de concreto con adiciones de ceniza de paja de trigo como sustituto en porcentaje del cemento portland puzolánico ip en la zona altiplánica*. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú 2017.
- LINARES, Claudio. *Elaboración de ladrillos ecológicos a partir de residuos agrícolas (cáscara y ceniza de arroz), como material sostenible para la*

- construcción. Iquitos - Loreto – 2014. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana Iquitos, Perú 2015.*
- MANISH, C. Detroja. Bagasse Ash Brick. MARIIE [online]. 4 (4): 2018, n°184. [Date of consultation: 21 de Mayo 2019]. ISSN: 2395-4396
- MELLA, Alejandro. *Estudio, caracterización y evaluación de puzolanas locales en la masa cerámica del ladrillo*. Tesis de Licenciado, Universidad del Bio-Bio, Concepción, Chile, 2004.
- MESÍA, Miguel y REGALADO, Joseph. *Valoración del ladrillo de arcilla con adición de mineral no metálico (romerillo) en el esfuerzo a compresión, Rioja – 2019*. Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo de Moyobamba, Perú 2019.
- MINISTERIO de Vivienda Construcción y Saneamiento (Perú). Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica E.070, Albañilería. Lima: MVCS RNE, 2006.
- MUSHRIK, Sadoon. The use of waste glass as a fine aggregate replacement in concrete blocks. Tesis de postgrado. Malaysia: University Sains Malaysia, School of Civil Engineering, 2011.
- OBREGON, Anthony. *Resistencia a la Compresión de Ladrillo de Concreto, Sustituyendo un 15% al Cemento, por Arcilla en un 10% y Cenizas de Hoja de Schinus (MOLLE) en un 5%*. Tesis de Pregrado. Universidad San Pedro Chimbote, Perú 2018.
- OWOEYE Seun, TOLUDARE Sayo y ISINKAYE Esther. Influence of waste glasses on the physico-mechanical behavior of porcelain ceramics. Vol. 58. España, 2019.
- RAJPUT, Rohan & GUPTA, Mayank. Utilization of bagasse ash as a brick material, a review. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) [online]. 3 (8): August-2016, n°334. [Date of consultation: 26 de May 2019] ISSN: 2395 -0056.
- RAMOS, Carlos y SOLÓRZANO, Gilbert. *Cáscara y ceniza de arroz en la resistencia a compresión y absorción en ladrillos de concreto, Trujillo, La*

Libertad, 2018. Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo Trujillo, Perú 2018.

RAMOS, Carlos y SOLORZANO, Gilbert. *Cáscara y ceniza de arroz en la resistencia a compresión y absorción en ladrillos de concreto, Trujillo, La Libertad*, 2018. Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo de Trujillo, Perú, 2018.

ROA, Karol, PAREDES, Ricardo y LARA, Luis. Aplicación de $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ y cenizas volantes como refuerzo en la matriz de unidades cerámicas macizas. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*.2018. Vol.17-Núm.32 -- pp.35-49-DOI:10.22395/rium.v17n32a2.

SALDAÑA, Luis. *Comportamiento mecánico del ladrillo de arcilla artesanal con incorporación de silicato de sodio cálcico reciclado para viviendas unifamiliares, Moyobamba – 2020*. Tesis de Pregrado. Universidad Cesar Vallejo Moyobamba, Perú 2020.

TAPIA, Carlos. *Evaluación de las características físicas mecánicas de la albañilería producida artesanalmente en los centros poblados de Manzana mayo y San José del distrito de baños del inca, Cajamarca*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Cajamarca, Perú 2015.

ANEXOS

ANEXO 1:

	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
VARIABLE DEPENDIENTE	PROPIEDADES DEL LADRILLO DE ARCILLA	Las propiedades físicas, estas se obtienen de acuerdo a la particularidad enlazada a la forma del ingrediente y las mecánicas que se enlaza a la resistencia estructural y la durabilidad. (Barranzuela, 2014, p.4)	Dicha investigación establece las propiedades de acuerdo a los experimentos y determinar su resistencia a la compresión, resistencia a la compresión axial de pilas y acortar el porcentaje de absorción.	PROPIEDADES MECÁNICAS	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	ENSAYO DE COMPRESIÓN
					RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL	ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL
				PROPIEDADES FÍSICAS	ABSORCIÓN	ENSAYO DE ABSORCIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE	CENIZA DE PAJA DE TRIGO	La materia se obtiene por la carbonización mediante un horno de ladrillo, que efectivamente se sabe que se debe dar el quemado perfecto u horneado con temperaturas sobre los 800°C y debido a ello recabar la cantidad aceptable de una temperatura mínima de 600°C. (Lencinas y Incahuanaco, 2017 p.89)	La presente investigación decidió acompañar la ceniza de paja de trigo, dándole la mezcla adecuada para obtener los resultados en cuanto a su resistencia a la compresión, resistencia a la compresión axial y reducir el porcentaje de absorción.	DOSIFICACIÓN	3%	BALANZA
					5%	BALANZA
					9%	BALANZA

ANEXO 2:

TITULO: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades del ladrillo de arcilla	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	Método: (científico) Tipo: (aplicada) Diseño: (cuasi experimental) Enfoque: (cuantitativo) Población: es un grupo de ladrillos de arcilla sometidas a laboratorios y con ello realizar la obtención de resultados Muestra: 100 ladrillos de arcilla Técnica: observación experimental Instrumentos: fichas técnicas de las pruebas efectuadas
¿Cuánto aporta la incorporación de la ceniza de paja de trigo en las propiedades del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022?	Evaluar la incorporación de la ceniza de paja de trigo en las propiedades físicas - mecánicas del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash - 2022.	La incorporación de la ceniza de paja de trigo mejora las propiedades físicas - mecánicas del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022			Resistencia a la compresión axial de pilas	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS		Propiedades físicas	Absorción	
¿Cuánto aporta la incorporación de la ceniza de paja de trigo incrementa en la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022?	La incorporación de la ceniza de paja de trigo incrementa la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash - 2022.	¿Cuánto aporta la incorporación de la ceniza de paja de trigo incrementa en la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022?	VARIABLE INDEPENDIENTE: Ceniza de paja de trigo	Dosificación	3%	
¿Cuánto aporta la incorporación de la ceniza de paja de trigo en la absorción del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022?	La incorporación de la ceniza de paja de trigo baja la cantidad de absorción del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash - 2022.	La incorporación de la ceniza de paja de trigo baja la cantidad de absorción del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022			5%	
¿Cuánto aporta la incorporación de la ceniza de paja de trigo en la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022?	La incorporación de la ceniza de paja de trigo aumenta la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash - 2022.	La integración de la ceniza de paja de trigo incrementa la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo de arcilla, Huaraz, Ancash – 2022			9%	

ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

Esquema de composición del ladrillo de arcilla con añadidura de ceniza de paja de trigo en porcentajes de 0%, 3%, 5% y 9%.

DISEÑO DE COMPOSICIÓN						
N°	MATERIAL	UND	PORCENTAJE EN KG			
			0%	3%	5%	9%
1	Masa de arcilla	kg	5.50	5.50	5.50	5.50
2	Ceniza de Paja de Trigo	kg	0.00	0.165	0.275	0.495
3	Agua	ml	845.00	845.00	845.00	845.00



GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368
RUC N° 10316209652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 1

OBRA: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA,
LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022

SOLICITANTE: CORPUS BRONCANO EDER RAUL - DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS
LUGAR: SAN NICOLAS - HUARAZ
CANTERA: -
UBIC. CANTERA: -
FECHA: 9/09/2022

CERT: 22-1424



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LADRILLOS

NTP 399.613

UNIDAD DE LADRILLO:
Ladrillo de arcilla Tipo I
Porcentaje de ceniza de paja de trigo: 3.00 %



N°	DIMENSIONES (cm)			Area (cm ²)	Carga (Kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)
	L	A	H			
M1	29.73	14.63	9.60	434.95	22460	51.62
M2	29.42	14.71	9.60	432.77	22340	51.62
M3	29.42	14.43	9.60	424.53	22110	52.08
M4	29.30	14.57	9.70	426.90	22230	52.07
M5	29.51	14.45	9.60	426.42	22410	52.55
Resistencia Promedio						51.99

Observación:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario



Muestra de Ladrillo de Arcilla Tipo I



GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368
RUC N° 10316289652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 1

OBRA: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA,
LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022

SOLICITANTE: CORPUS BRONCANO EDER RAUL - DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS
LUGAR: SAN NICOLAS - HUARAZ
CANTERA: -
UBIC. CANTERA: -
FECHA: 9/09/2022

CERT: 22-1425



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LADRILLOS

NTP 399.613

UNIDAD DE LADRILLO:
Ladrillo de arcilla Tipo I
Porcentaje de ceniza de paja de trigo: 5.00 %



N°	DIMENSIONES (cm)			Area (cm ²)	Carga (Kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)
	L	A	H			
M1	29.44	14.60	9.50	429.82	22800	52.58
M2	29.28	14.50	9.70	424.56	22520	53.04
M3	29.28	14.65	9.60	428.95	22400	52.22
M4	29.48	14.45	9.60	425.99	22420	52.63
M5	29.19	14.54	9.70	424.42	22700	53.48
Resistencia Promedio						52.79

Observación:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
GEOSTRUCT
* 577000000
[Handwritten Signature]



GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368
RUC N° 10316289652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 1

PROYECTO: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA,
LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022

SOLICITANTE: CORPUS BRONCANO EDER RAUL - DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS
LUGAR: SAN NICOLAS - HUARAZ
CANTERA: -
UBIC. CANTERA: -
FECHA: 9/09/2022

CERT: 22-1426



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LADRILLOS

NTP 399.613

UNIDAD DE LADRILLO:
Ladrillo de arcilla Tipo I
Porcentaje de ceniza de paja de trigo: 9.00 %



N°	DIMENSIONES (cm)			Area (cm ²)	Carga (Kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)
	L	A	H			
M1	29.70	14.68	9.50	436.00	22520	51.65
M2	29.50	14.43	9.70	425.69	22460	52.75
M3	29.77	14.45	9.60	430.18	22320	51.89
M4	29.62	14.48	9.60	428.90	22320	52.04
M5	29.87	14.69	9.70	438.79	22580	51.46

Resistencia Promedio	51.96
----------------------	-------

Observación:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario





GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368
RUC N° 10316299652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 1

OBRA: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA, LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022

SOLICITANTE: CORPUS BRONCANO EDER RAUL - DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS

LUGAR: SAN NICOLAS - HUARAZ

FECHA: 9/09/2022

CERT: 22-1427

ABSORCION MAXIMA DE LADRILLOS

NTP 331.018

UNIDAD DE LADRILLO:

Ladrillos de arcilla Tipo I

Porcentaje de ceniza de paja de trigo: 0.00 %



N°	DESCRIPCION	DIMENSIONES (cm)			Area (cm ²)	G2	G1	B (%)
		L	A	H				
1	MUESTRA 1	22.80	12.50	8.90	285.00	4341.00	3738.00	16.13
2	MUESTRA 2	23.00	12.70	9.00	292.10	4335.00	3773.00	14.90
3	MUESTRA 3	22.90	12.50	9.00	286.25	4400.00	3756.00	17.15
4	MUESTRA 4	23.00	12.50	8.80	287.50	4370.00	3760.00	16.22
5	MUESTRA 5	23.00	12.80	9.00	289.80	4317.00	3750.00	15.12
							PROMEDIO	15.90

B: Contenido de agua absorbida en porcentaje

G1: Masa de muestra seca en gr

G2: Masa de muestra saturada gr



OBSERVACION:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario





GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368
RUC N° 10316299652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 1

OBRA: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022

SOLICITANTE: CORPUS BRONCANO EDER RAUL - DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS

LUGAR: SAN NICOLAS - HUARAZ

FECHA: 9/09/2022

CERT: 22-1429

ABSORCION MAXIMA DE LADRILLOS

NTP 331.018

UNIDAD DE LADRILLO:

Ladrillos de arcilla Tipo I

Porcentaje de ceniza de paja de trigo: 3.00 %



N°	DESCRIPCION	DIMENSIONES (cm)			Area (cm ²)	G2	G1	B (%)
		L	A	H				
1	MUESTRA 1	22.90	12.40	9.00	283.96	4698.00	4040.00	16.29
2	MUESTRA 2	22.80	12.60	8.90	287.28	4417.00	3789.00	16.57
3	MUESTRA 3	23.00	12.50	9.00	287.50	4463.00	3850.00	15.92
4	MUESTRA 4	23.00	12.50	9.00	287.50	4566.00	3923.00	16.39
5	MUESTRA 5	22.90	12.40	9.00	283.96	4475.00	3865.00	15.78
							PROMEDIO	16.19

B: Contenido de agua absorbida en porcentaje

G1: Masa de muestra seca en gr

G2: Masa de muestra saturada gr



OBSERVACION:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario





GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368
ROC N° 10316289652 RNP: C7390 SO386686

OBRA: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA, LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022 Página 1 de 1

SOLICITANTE: CORPUS BRONCANO EDER RAUL - DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS CERT: 22-1430

LUGAR: SAN NICOLAS - HUARAZ

FECHA: 9/09/2022

ABSORCION MAXIMA DE LADRILLOS
NTP 331.018

UNIDAD DE LADRILLO:
Ladrillos de arcilla Tipo I
Porcentaje de ceniza de paja de trigo: 5.00 %



N°	DESCRIPCION	DIMENSIONES (cm)			Area (cm ²)	G2	G1	B (%)
		L	A	H				
1	MUESTRA 1	23.00	12.60	9.00	289.80	4465.00	3795.00	17.65
2	MUESTRA 2	23.00	12.40	9.00	285.20	4468.00	3916.00	14.10
3	MUESTRA 3	22.90	12.60	9.00	288.54	4487.00	3830.00	17.15
4	MUESTRA 4	22.80	12.50	9.00	285.00	4435.00	3755.00	18.11
5	MUESTRA 5	22.90	12.50	9.00	286.25	4465.00	3761.00	18.72
PROMEDIO								17.15

B: Contenido de agua absorbida en porcentaje
G1: Masa de muestra seca en gr
G2: Masa de muestra saturada gr



OBSERVACION:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario





GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368
ROC N° 10316289652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 1

OBRA: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA, LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022

SOLICITANTE: CORPUS BRONCANO EDER RAUL - DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS

LUGAR: SAN NICOLAS - HUARAZ

FECHA: 9/09/2022

CERT: 22-1431

ABSORCIÓN MÁXIMA DE LADRILLOS

NTP 331.018

UNIDAD DE LADRILLO:

Ladrillos de arcilla Tipo I

Porcentaje de ceniza de paja de trigo: 9.00 %



N°	DESCRIPCION	DIMENSIONES (cm)			Area (cm ²)	G2	G1	B (%)
		L	A	H				
1	MUESTRA 1	23.10	2.40	9.00	55.44	4576.00	3850.00	18.86
2	MUESTRA 2	22.90	12.60	9.00	288.54	4720.00	4010.00	17.71
3	MUESTRA 3	23.00	12.50	9.00	287.50	4548.00	3880.00	17.22
4	MUESTRA 4	22.80	12.40	9.00	282.72	4855.00	3940.00	23.22
5	MUESTRA 5	23.00	12.50	9.00	287.50	4641.00	3912.00	18.63
							PROMEDIO	19.13

B: Contenido de agua absorbida en porcentaje

G1: Masa de muestra seca en gr

G2: Masa de muestra saturada gr



OBSERVACION:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario





GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368
RUC N° 10316289652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 1

OBRA: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA,
LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022

SOLICITANTE: CORPUS BRONCANO EDER RAUL - DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS
LUGAR: SAN NICOLAS - HUARAZ
CANTERA: -
UBIC. CANTERA: -
FECHA: 8/09/2022

CERT: 22-1433



RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERIA

NTP 399.605

UNIDAD DE LADRILLO:
Ladrillo de arcilla Tipo I
Porcentaje de ceniza de paja de trigo: 0.00 %



N°	DIMENSIONES (cm)		DIMENSIONES (cm)		DIMENSIONES (cm)		P(Kgf)
	L1	L1	T1	T1	P1	P1	
M1	23.50	23.70	13.90	13.70	29.8	29.60	25.11
M2	23.70	23.60	13.80	13.80	29.6	29.30	25.06
M3	23.80	23.90	13.80	13.70	30.1	29.70	25.12
M4	23.80	23.50	13.90	13.50	30	29.20	25.08
M5	24.00	24.00	13.70	13.60	29.4	29.50	25.14

N°	Lp (cm)	Tp (cm)	Hp (cm)	P (Kg)	A = Lp*Tp (cm ²)	fm
M1	23.60	13.80	29.70	25.11	325.68	77.10
M2	23.65	13.80	29.45	25.06	326.37	76.78
M3	23.85	13.75	29.90	25.12	327.94	76.60
M4	23.65	13.70	29.60	25.08	324.01	77.41
M5	24.00	13.65	29.45	25.14	327.60	76.74

N°	E = Hp/Tp	cc	fm corregido por esbeltez	Edad	Corrección	fm
M1	2.15	0.771	58.22	28.00	1.00	58.22
M2	2.13	0.768	57.88	28.00	1.00	57.88
M3	2.17	0.766	57.99	28.00	1.00	57.99
M4	2.16	0.774	58.40	28.00	1.00	58.40
M5	2.16	0.767	57.99	28.00	1.00	57.99

fm Promedio						58.10
-------------	--	--	--	--	--	-------

Observación:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario



Oficina: Jr. Hualcan N° 240 - Huaraz - Telef.: 043509230 - 943048865 - 942918776 - WhatsApp: 943048865 - 942918776
Email: geoestructura@gmail.com - jbarretop@gmail.com - informes@geostruct.com.pe
www.geostruct.com.pe



GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368
RUC N° 10316289652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 1

OBRA: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA,
LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022

SOLICITANTE: CORPUS BRONCANO EDER RAUL - DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS
LUGAR: SAN NICOLAS - HUARAZ
CANTERA: -
UBIC. CANTERA: -
FECHA: 9/09/2022

CERT: 22-1434



RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERIA

NTP 399.605

UNIDAD DE LADRILLO:
Ladrillo de arcilla Tipo I
Porcentaje de ceniza de paja de trigo: 3.00 %



N°	DIMENSIONES (cm)		DIMENSIONES (cm)		DIMENSIONES (cm)		P(Kgf)
	L1	L1	T1	T1	H1	H2	
M1	24.00	23.70	13.60	13.80	29.8	29.00	23.70
M2	23.70	23.70	13.80	14.00	29.9	29.80	23.50
M3	23.80	24.00	13.80	13.90	29.7	29.90	23.30
M4	23.80	23.90	13.70	13.90	29.6	29.80	23.35
M5	23.90	23.80	13.90	13.80	29.9	29.00	23.60

N°	Lp (cm)	Tp (cm)	Hp (cm)	P (Kg)	A = Lp*Tp (cm ²)	f _m
M1	23.85	13.70	29.85	23.70	326.745	72.53
M2	23.70	13.90	29.85	23.50	329.43	71.34
M3	23.90	13.85	29.80	23.30	331.02	70.99
M4	23.85	13.80	29.70	23.35	329.13	70.94
M5	23.85	13.85	29.45	23.60	330.32	71.45

N°	E = Hp/Tp	cc	f _m corregido por esbeltez	Edad	Corrección	f _m
M1	2.18	0.725	54.50	28.00	1.00	54.50
M2	2.15	0.713	54.04	28.00	1.00	54.04
M3	2.15	0.704	52.90	28.00	1.00	52.90
M4	2.15	0.709	53.95	28.00	1.00	53.95
M5	2.13	0.714	53.60	28.00	1.00	53.60

f _m Promedio						53.80
-------------------------	--	--	--	--	--	-------

Observación:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario



Oficina: Jr. Hualcan N° 240 - Huaraz - Telf.: 043509230 - 943048865 - 942918776 - WhatsApp: 943048865 - 942918776
Email: geoestructura@gmail.com - jbarretop@gmail.com - informes@geoestruct.com.pe
www.geoestruct.com.pe



GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078300
RUC N° 10316289652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 1

OBRA: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA,
LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022

SOLICITANTE: CORPUS BRONCANO EDER RAUL - DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS
LUGAR: SAN NICOLAS - HUARAZ
CANTERA: -
UBIC. CANTERA: -
FECHA: 9/09/2022

CERT: 22-1435



RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERIA

NTP 399.605

UNIDAD DE LADRILLO:

Ladrillo de arcilla Tipo I

Porcentaje de ceniza de paja de trigo: 5.00 %



N°	DIMENSIONES (cm)		DIMENSIONES (cm)		DIMENSIONES (cm)		P(Kgf)
	L1	L2	T1	T2	H1	H2	
M1	23.80	23.70	13.80	13.70	29.7	29.30	21.80
M2	23.60	23.60	13.70	13.60	29.4	29.40	22.00
M3	23.70	23.50	13.60	13.80	29.5	29.50	22.10
M4	23.70	23.80	13.50	13.50	29.6	29.60	22.05
M5	23.80	23.80	13.60	13.70	29.8	29.50	21.90

N°	Lp (cm)	Tp (cm)	Hp (cm)	P (Kg)	A = Lp*Tp (cm ²)	f _m
M1	23.75	13.75	29.50	21.80	326.5625	66.76
M2	23.60	13.65	29.40	22.00	322.14	68.29
M3	23.60	13.70	29.50	22.10	323.32	68.35
M4	23.75	13.50	29.60	22.05	320.63	68.77
M5	23.70	13.65	29.65	21.90	323.51	67.70

N°	E = Hp/Tp	cc	f _m corregido por esbeltez	Edad	Corrección	f _m
M1	2.15	0.668	50.90	28.00	1.00	50.90
M2	2.15	0.683	52.48	28.00	1.00	52.48
M3	2.15	0.684	51.50	28.00	1.00	51.50
M4	2.19	0.688	51.95	28.00	1.00	51.95
M5	2.17	0.677	51.72	28.00	1.00	51.72

f _m Promedio						f _m
						51.71

Observación:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario



Oficina: Jr. Hualcan N° 240 - Huaraz - Telf.: 043509230 - 943048865 - 942918776 - WhatsApp: 943048865 - 942918776
Email: geoestructura@gmail.com - jbarreto@gmail.com - informes@geoestruct.com.pe
www.geoestruct.com.pe



GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368
RUC N° 10316299652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 1

OBRA: COMPORTAMIENTO DE LA CENIZA DE PAJA DE TRIGO EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA,
LOCALIDAD DE SAN NICOLAS, HUARAZ, 2022

SOLICITANTE: CORPUS BRONCANO EDER RAUL - DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS
LUGAR: SAN NICOLAS - HUARAZ
CANTERA: -
UBIC. CANTERA: -
FECHA: 9/09/2022

CERT: 22-1436



RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERIA

NTP 399.605

UNIDAD DE LADRILLO:

Ladrillo de arcilla Tipo I

Porcentaje de ceniza de paja de trigo: 9.00 %



N°	DIMENSIONES (cm)		DIMENSIONES (cm)		DIMENSIONES (cm)		P(Kgf)
	L1	L1	T1	T1	H1	H2	
M1	23.60	23.10	13.10	13.60	29	29.10	20.50
M2	23.40	23.30	13.70	13.40	29.2	29.50	20.65
M3	23.70	23.60	13.60	13.50	29.3	29.40	20.40
M4	23.80	23.50	13.60	3.70	29.5	29.40	20.45
M5	23.90	23.50	13.50	13.60	29.4	29.60	20.47

N°	Lp (cm)	Tp (cm)	Hp (cm)	P (Kg)	A = Lp*Tp (cm ²)	f _m
M1	23.35	13.35	29.05	20.50	311.7225	65.76
M2	23.35	13.55	29.35	20.65	316.3925	65.27
M3	23.65	13.55	29.35	20.40	320.46	63.66
M4	23.85	8.65	29.45	20.45	204.57	99.96
M5	23.65	13.55	29.50	20.47	320.46	63.88

N°	E = Hp/Tp	cc	f _m corregido por esbeltez	Edad	Corrección	f _m
M1	2.18	0.658	49.85	28.00	1.00	49.85
M2	2.17	0.653	49.17	28.00	1.00	49.17
M3	2.17	0.637	48.25	28.00	1.00	48.25
M4	3.40	1.000	47.25	28.00	1.00	47.25
M5	2.18	0.639	47.84	28.00	1.00	47.84

f _m Promedio	48.47
-------------------------	-------

Observación:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-96/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario



Oficina: Jr. Huacan N° 240 - Huaraz - Telf.: 043509230 - 943048865 - 942918776 - WhatsApp: 943048865 - 942918776
Email: geoestructura@gmail.com - jbarreto@gmail.com - informes@geoestruct.com.pe
www.geoestruct.com.pe



ANEXO 5: PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N° 01 Recolección desecho de trigo.



Foto N° 02 Instantes de la incineración de la paja de trigo en un horno.



Foto N° 03 Instantes de la incineración de la paja de trigo en un horno.



Foto N° 04: Mezclando la ceniza de paja de trigo con la masa de arcilla.



Foto N° 05: Elaboración del ladrillo.



Foto N° 06: Secado de los ladrillos en la cubierta.



Foto N° 07: Elaboración de las pilas de ladrillo para la prueba de resistencia a presión axial de pilas



Foto N° 08: Prueba a resistencia a la compresión.



Foto N° 09: Prueba de absorción



Foto N° 10: Prueba de resistencia a la presión axial de pilas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "Comportamiento de la ceniza de paja de trigo en las unidades de albañilería, localidad de San Nicolás, Huaraz, 2022", cuyos autores son DOMINGUEZ ROSALES JUAN CARLOS, CORPUS BRONCANO EDER RAUL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

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

HUARAZ, 12 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO DNI: 70407573 ORCID: 0000-0003-0254-301X	Firmado electrónicamente por: SLEYTHER el 17-12- 2022 13:04:09

Código documento Trilce: TRI - 0484914