



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Block de concreto adicionando ceniza de cáscara de café
para mejorar la resistencia de la albañilería armada, Jaén.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Chayan Mayanga, Sindya Paola (orcid.org/0000-0001-8775-4945)

Ramos Gástelo, Ervinson Yoel (orcid.org/0000-0002-7975-5312)

ASESOR:

Mg. Cubas Armas, Marlon Robert (orcid.org/0000-0001-9750-1247)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, por guiarme en mi camino y permitirme cumplir esta meta. A mi madre, quien me llenó de mucho amor e inculcó en mí el esfuerzo para lograr mis objetivos. A mi mamá Mía, porque con sus oraciones y consejos, me forman en una mejor persona.

Paola Chayan.

A nuestro Padre Celestial por darme la vida, sabiduría y la oportunidad de continuar realizando mis metas. A mis padres que son personas humildes, pero de gran espíritu que con sacrificio y decisión día a día hacen posible mi desarrollo personal y formación profesional.

Ervinson Ramos.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida. De igual manera, a las personas que me estiman y no dudaron en apoyarme en los momentos difíciles.

Paola Chayan.

Agradezco a mis padres, por ser mi motor y motivo de seguir adelante, por infundirme valores de una u otra forma me sirvieron en mi accionar diario y muchas otras cosas que faltarían las palabras para describir cuán importante son en mi vida.

Ervinson Ramos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de la investigación	11
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población y muestra.	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	12
3.5. Procedimientos.	13
3.6. Métodos de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos.....	15

IV. RESULTADOS	16
4.1. Resultados del OE1.....	16
4.2. Resultados del OE2.....	16
4.3. Resultados del OE3.....	17
4.4. Resultados del OE4.....	18
4.5. Contrastación de análisis estadístico.....	18
V. DISCUSIÓN	21
VI. CONCLUSIONES.....	25
VII. RECOMENDACIONES	26
REFERENCIAS	27
ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales resultados de adición de CHA en el concreto.	5
Tabla 2. Resultados con respecto a la adición de CHA en la mezcla de concreto para la fabricación de blocks.	8
Tabla 3. Propiedades físico - mecánicas de los desechos agrícolas.	9
Tabla 4. Distribución de los tamices para cada tamaño de las partículas.	9
Tabla 5. Diseño de investigación.	11
Tabla 6. Definición conceptual y operacional de la variable independiente.	11
Tabla 7. Definición conceptual y operacional de la variable dependiente.	12
Tabla 8. Técnicas e Instrumentos por indicador y dimensión de la investigación.	13
Tabla 9. Aspectos éticos de la investigación.	15
Tabla 10. Propiedades físico – mecánicas del hormigón y CHA.	16
Tabla 11. Resumen de resultados de resistencia de la albañilería armada con respecto a la dosificación.	17
Tabla 12. Resumen de resultados de resistencia de la albañilería armada con respecto a la edad de curado.	17
Tabla 13. Blocks que cumplen con la resistencia a la compresión.	18
Tabla 14. Análisis de Varianza (ANOVA) para la resistencia de bloques.	18
Tabla 15. Coeficientes de determinación del modelo de regresión de la resistencia del block de concreto.	19
Tabla 16. Prueba Tukey.	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento del desarrollo de la investigación.	14
Figura 2. Tratamiento de la CHA.....	16

RESUMEN

En este proyecto de investigación presenta como objetivo general diseñar un block de concreto adicionando ceniza de cascarilla de café (CHA) para mejorar la resistencia de la albañilería armada, Jaén; su metodología es de tipo aplicada y de diseño experimental en enfoque cuantitativo, para el cual se realizaron 3 unidades por cada proporción que se desea adicionar y en 3 edades diferentes de curado, aplicándose previamente los ensayos de laboratorio físicos y mecánicos a los agregados, también la resistencia a la compresión, el alabeo y la absorción para los blocks de concreto que cuentan con una adición de CHA al 0%, 5%, 7%, 12% y 15% de su peso total, obteniendo 67.40 Kg/cm², 67.99 Kg/cm², 59,43 Kg/cm², 57.85 Kg/cm² y 45.71 Kg/cm² respectivamente, en un tiempo de curado de 28 días, así como también se hicieron la misma cantidad de ensayos a los 7 y 14 días. Se concluyo que la adición del 5% es la única que brinda un cambio e influencias positiva para justificar el uso de CHA en el diseño de mezcla de un concreto con agregado hormigón.

Palabras claves:

Ceniza de cascara de café, albañilería armada, resistencia a la compresión.

ABSTRACT

In this research project, the general objective is to design a concrete block adding coffee husk ash (CHA) to improve the resistance of reinforced masonry, Jaén; its type methodology is applied and of experimental design in quantitative approach, for which 3 units were made for each proportion that is desired to be added and in 3 different curing ages, previously applying the physical and mechanical laboratory tests to the aggregates, also the resistance to compression, warping and absorption for the concrete blocks that have an addition of CHA at 0%, 5%, 7%, 12% and 15% of their total weight, obtaining 67.40 Kg/cm², 67.99 Kg/cm², 59.43 Kg/cm², 57.85 Kg/cm² and 45.71 Kg/cm² respectively, in a curing time of 28 days, as well as the same number of tests at 7 and 14 days. It was concluded that the addition of 5% is the only one that provides a change and positive influences to justify the use of CHA in the mix design of a concrete with concrete aggregate.

Keywords:

Coffee husk ash, reinforced masonry, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

En las localidades de Jaén y San Ignacio, según lo mencionado por Rodríguez (2017, p.1), cuentan con alrededor de 85 mil ha de terreno para el cultivo de café, siendo uno de los principales productores en todo el Perú. El producto no solo satisface las necesidades nacionales, sino que también se exporta a diferentes países como Colombia, donde compite en el popular café local. Por tal razón, se afirma que en la ciudad de Jaén se desechan grandes cantidades de estos residuos agrícolas.

En la revista Amazings (2019), consideran a los desechos agrícolas como contaminantes, por ejemplo, cuando se eliminan en lugares cerca de fuentes de agua, el tiempo de descomposición es alta a comparación de los residuos sólidos. De modo que, muchos científicos e investigadores, buscan el fin a este problema ambiental, el artículo 27 del D.S. N.º 016-2012-AG-Perú, detalla que una de las soluciones es la reutilización para un aporte en la construcción.

Maza-Ignacio et al. (2020) y Micheal y Moussa (2022), en sus investigaciones, realizan un intento de reciclar el bagazo de planta de caña de azúcar, haciendo uso en la elaboración de ladrillos de arcilla amigables con el medio ambiente. Y según los resultados, coinciden con la agregación de fibras de bagazo de caña de azúcar a los ladrillos de arcilla, en dosificación del 0,5 % reduce las grietas superficiales y también tiene una buena resistencia a la compresión.

Al igual que, Munir et al. (2021); Azhar Saleem, Minhaj Saleem Kazmi y Abbas (2017); Vásquez (2019); Huarancca Quito y Ancelmo (2020); y, Córdova Tineo (2019), quienes afirman que la agregación de ceniza de cáscara de arroz en un 5% se pueden utilizar de forma eficaz para fines de construcción. Estableciendo que, la fabricación de estos ladrillos minimiza la carga ambiental y conduce a una industria más económica y sostenible.

Atan, Sutcu y Cam (2021), mencionan en su investigación que, es posible utilizar la ceniza de cáscaras de avellana como formador de poros durante la cocción de ladrillos. Pudiendo emplear la ceniza de cáscara de avellana como aditivo en la elaboración de bloques. Por lo que, se considera este

desecho útil para reducir el vertido de residuos y así proporcionar beneficios por sus múltiples ventajas en términos de reducción del impacto ambiental y económico.

De igual manera, se realizó la investigación con el uso de las cenizas de tallo de algodón y se confirma que, el 1% de este recurso, obtiene como resultado una resistencia a la compresión axial igual a 46,84 kg/cm²; sin embargo, a medida que la ceniza de tallo continúa aumentando hasta un 5%, la fuerza comienza a disminuir, a un valor de 34,70 kg/cm² (Chuquimamani Condori, 2021, p. 63).

Complementando los anteriores párrafos, se menciona que, el uso de residuos agrícolas en materiales de construcción puede reducir los efectos sobre el medio ambiente tanto a corto como a largo plazo. Con respecto a la ceniza de cáscara de patata, llegan a la conclusión que al agregar un 7% se obtiene como resultado la resistencia a la compresión, densidad seca y saturada disminuyen en un 88%, 11,9% y 5,4%, respectivamente. (Ghorbani, et al., 2021, p.1)

Por último, en la investigación de Palacios Baldeon (2021, p. 85,86) se recomendó usar ceniza de coronta, en cantidad de 0.60% y 0.90%, como aditivo acelerador del concreto. Este desecho en las dosis mencionadas aumenta la resistencia temprana del hormigón en una medida bastante considerable. Sin embargo, no consigue la resistencia final, por lo tanto, al considerar con estas dosificaciones el material solo sirve como aditivo acelerante.

En base a la problemática expuesta, se plantea la siguiente formulación de la pregunta de investigación, ¿De qué manera la adición de Ceniza de Cáscara de Café (CHA) en un Block de Concreto mejorará la resistencia de albañilería armada, Jaén?

A su vez, se estableció como objetivo general, el diseñar block de concreto adicionando CHA para mejorar la resistencia de albañilería armada, Jaén. Y como objetivos específicos, se consideró el describir el tratamiento previo de la CHA en el uso de la fabricación del block de concreto, para mejorar la resistencia de la albañilería armada, Jaén; el caracterizar las propiedades

físico – mecánicas de la CHA y hormigón a partir de ensayos en el laboratorio, para mejorar la resistencia de la albañilería armada, Jaén; el analizar los resultados con sustitución de la CHA en 0%, 5%, 7%, 12% y 15% al block de concreto, para mejorar la resistencia de la albañilería armada, Jaén; y por último, el verificar el cumplimiento de los estándares de calidad en el block de concreto con adición de CHA, para mejorar su resistencia de la albañilería armada, Jaén.

En base a ello, se establecieron las hipótesis de la investigación, estableciendo como hipótesis nula (H_0) que el diseño el block de concreto adicionando CHA no mejorará de manera significativa la resistencia de albañilería armada, Jaén; y como hipótesis alternativa (H_1) que el diseño el block de concreto adicionando CHA mejorará de manera significativa la resistencia de albañilería armada, Jaén.

Asimismo, se sustentó la justificación del estudio en base a tres enfoques: (a) Académicamente, al desarrollar una investigación experimental en la que se utiliza una variante de la ceniza de cáscara de café, se establece un precedente académico de las ventajas en las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de concreto, los cuales se elaboran a partir de hormigón; (b) Técnicamente, se elabora un procedimiento con respecto a la mezcla de dos subproductos en el laboratorio para determinar la dosis ideal a utilizar para la elaboración de un bloque de concreto; (c) Socialmente, el uso de los desechos ayuda a disminuir la contaminación ambiental que afecta al bienestar de las personas. Este estudio es importante porque sugiere la utilización de residuos en la construcción y actividades industriales. Los subproductos se utilizan en fabricación de los materiales de construcción y además contribuye en el cuidado del medio ambiente.

II. MARCO TEÓRICO

a. Antecedentes internacionales

El porcentaje de la ceniza de cáscara de café respecto al peso del hormigón se encuentra en un intervalo de 2% - 20%, para mejorar los resultados obtenidos por la muestra de concreto patrón de blocks de concreto con adición de CHA en un tiempo de espera de curado que varía desde los 7 hasta 56 días, teniendo resultados positivos y negativos, afirman los investigadores referidos (Tabla 1).

Tabla 1. Principales resultados de adición de CHA en el concreto.

Investigador	Porcentaje de CHA adicionado en los ensayos	Peso de CHA recomendado (%)	Edad de curado (días)	F'c patrón / F'c alcanzado	Conclusiones
(Garcia y Ayala 2016)	5%, 10% y 15%	5%	28	33.3 Kg/cm ² / 56.4 Kg/cm ²	El concreto que se elaboró fue con ceniza de cáscara de café y se llegó a la conclusión que sirve como aislamiento térmico. No recomienda aumentar el porcentaje de ceniza de cáscara de café en la mezcla porque disminuye la manejabilidad.
(Denize De Castro et al. 2019)	0%, 5%, 10%, 15% y 20%	10%	14, 28 y 56	2 MPa / 1.04 MPa	La sustitución parcial del peso del hormigón por CHA para la fabricación de los bloques tiene un impacto directo en las propiedades físicas, mecánicas y térmicas. Se tiene en cuenta que los resultados obtenidos a partir del ensayo de resistencia a la compresión no alcanzan los valores mínimos normativos.
(Coral Patiño 2019)	0.5%, 1% y 1.5%	1.0%	28	22,54 MPa / 17,75 MPa	El remplazo de un 1% de la ceniza de cáscara de café con respecto al peso del hormigón mejora su resistencia.
(Demissew, Fufa y Assefa 2019)	0%, 2%, 3%, 5%, 10% y 15%	2% al 10%	7, 14 y 28	33 Kn/mm ² / 30 Kn/mm ²	La adición del 2% de CHA con respecto al peso del hormigón es la más adecuada u óptima para la elaboración de bloques de concreto, pero se admite hasta un 10%. Existen diferencias en las propiedades de durabilidad en relación a las edades de curado, es por ello, se recomienda más investigación en ese enfoque.

(Mohamed y Djamila 2018)	5%, 10%, 15% y 20%	5%	-	38 MPa / 32.63 MPa	Los resultados de resistencia a la compresión y a la flexión muestran disminución cuando aumenta el contenido de ceniza de cáscara de café.
(Souza et al. 2021)	2.5%, 5%, 7.5%, 10%	5%	-	7.02 MPa / 3.29 MPa	El uso de la ceniza de cáscara de café muestra reducciones significativas con respecto a la densidad y resistencia a la compresión independientemente de los refuerzos. Sin embargo, están no presenta mejoras en la resistencia a la compresión.
(Fernando 2016)	5%, 10%, 15%	10%	7 y 40	1.20 MPa / 3.1 MPa	La aplicación o el uso de CHA permite ahorrar en el remplazo del hormigón. En la elaboración de los bloques de concreto con CHA presenta una reducción de energía embebida con relación al concreto.
(Almeida et al. 2019)	5%	5%	7, 14, 21 y 28	12.2 MPa / 19.30 MPa	El uso de ceniza de cáscara de café en remplazo al peso del hormigón reduce la carga de desechos sólidos. Con el 5% de CHA se obtuvieron resultados con respecto a la resistencia la compresión que pasaron los resultados de la muestra patrón.
(Fuentes Molina et al. 2016)	10%, 15% y 20%	10%	7, 28 y 45	1.046 MPa / 1.439 MPa	El residuo agrícola de ceniza de cáscara de café es un problema ambiental y su uso disminuye la contaminación. La adición de CHA en un 10% influye de manera positiva, ya que, se obtuvo como resultado 3.70 kg/cm ² más que sin su incorporación.

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión documentaria.

b. Antecedentes nacionales.

Se eligió 5 investigaciones, las cuales son realizadas por tesis de universidades peruanas, donde analizan la adición de la ceniza de cáscara de café en la mezcla de concreto para la fabricación de blocks de concreto con respecto a sus resultados de $f'c$ y la comparativa con un diferente porcentaje de adición. En la siguiente Tabla 2 se encuentran las investigaciones referidas.

Tabla 2. Resultados con respecto a la adición de CHA en la mezcla de concreto para la fabricación de blocks.

Investigador	Porcentaje de CHA adicionado en los ensayos	Peso de CHA recomendado (%)	Edad de curado (días)	F'c patrón / F'c alcanzado	Conclusiones
(Molocho y Rodríguez 2020)	0%, 1%, 2%, 4% y 8%	1% y 2%	7, 14, 28	280 kg/cm ² / 342.59 Kg/cm ²	El diseño óptimo para un concreto de f'c=280 kg/cm ² es la adición de ceniza de cáscara de café en una proporción de 1 a 2% con respecto al peso del hormigón, ya que, se logró alcanzar a los 28 días un f'c=342.59 kg/cm ²
(Vargas y Pérez Fernández 2019)	0%, 5%, 10% y 15%	5%	28	212.8 Kg/cm ² / 212.6 Kg/cm ²	El 5% de CHA no mejora la resistencia a la compresión ni a la trabajabilidad al agregarse a la mezcla de concreto, se obtuvo un resultado equivalente al que tuvo 0% de CHA.
(Rodríguez 2017)	0%, 5%, 10% y 15%	15%	7, 14, 28	250 kg/cm ² / 180.25 Kg/cm ²	La adición en un 15% de CHA con respecto al peso del hormigón eleva la resistencia en los 28 días de curado.
(Iparraguirre Sanchez 2021)	0%, 1%, 3% y 5%	1%	7, 14, 28	233 kg/cm ² / 270.67 Kg/cm ²	Los resultados de los bloques con mejores características son los elaborados con el 1% de CHA, porque supera la resistencia a la compresión del concreto patrón, su consistencia es plástica y la cantidad de aire es baja.
(Huaquisto y Belizario 2018)	0%	0%	28 días	221 kg/cm ² / 231 kg/cm ²	Se trabajó con el 2.5%, 5%, 10% y 15% de cenizas volantes en tiempo de rotura de 7, 14, 28 y 90 días. Los mejores resultados se dan a los 28 días con 221 kg/cm ² para concreto normal y con el 5% de CV resulta 231 kg/cm ² .

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión documentaria.

c. Teorías conceptuales que enmarcan la investigación.

- Propiedades físico - mecánicas de la ceniza de cáscara de café.

A fin de un uso efectivo del residuo y aplicarlo a tratamientos con el objetivo de obtener unidades de construcción se debe conocer sus propiedades físicas y mecánicas de la ceniza de cáscara de café.

Tabla 3. Propiedades físico - mecánicas de los desechos agrícolas.

Residuos	Hum	V	Cen	CF	C	H	O	N
Aserrín	9.1	81.8	0.2	18,0	48,3	6,1	45,3	0,2
Cáscara de Arroz	11,4	65,9	17,0	17,1	35,5	5,2	42,1	0,2
Cáscara de café	13,1	73,2	3,7	23,1	47,5	6,4	43,7	-

Fuente: Obtenido de Manals Cutiño, Salas Tort y Penedo Medina (2018). Humedad – Hum, Volátiles – V, Ceniza – Cen, Carbono fijo – CF.

- Análisis Granulométrico.

Es el estudio de los diferentes tamaños de las partículas de un agregado y se realiza este análisis pasando una muestra del material a través de un grupo de tamices ordenados de mayor a menor por sus aberturas conforme a las especificaciones dadas.

Tabla 4. Distribución de los tamices para cada tamaño de las partículas.

Posición	Abertura (pulg.)	Abertura (mm)	Designación tamiz
0	3/1024	0.0744 – 0.075	#200
1	3/512	0.149 – 0.150	#100
2	3/256	0.298 – 0.300	#50
3	3/128	0.595 – 0.600	#30
4	3/64	0.196 – 1.2	#16
5	3/32	2.381 – 2.40	#8
6	3/16	4.762 – 4.80	#4
7	3/8	9.52 – 9.5	3/8"
8	3/4	19.05 – 19	3/4"
9	3/2	38.1 – 38	1.5"
10	3	76.2 – 76	3

Fuente: Tamaño y designación de tamices. (Palacio León, Chávez Porras y Velásquez Castiblanco 2017)

- Dosificación

La dosificación busca dos características fundamentales, las cuales son lograr la capacidad de resistencia necesaria según el sistema de construcción y garantizar la trabajabilidad en un nivel adecuado y estabilizado, transportable y de fácil colocación. Además, dependen de la medida del contenido de áridos, de su tamaño máximo nominal y de la cohesión de la mezcla. (Linden y Garcia Taengua, 2018 p.168).

- Relación agua – cemento

Este indicador juega un papel fundamental referente a la resistencia a compresión. Las mezclas minerales con escoria granulada de alto horno o cenizas volantes (con características puzolánicas), puede llamarse relación agua/conglomerante (Revilla Cuesta, et al., 2022, p.4).

- Resistencia a la compresión

Es considerada como una de las principales propiedades mecánicas que posee el concreto, conceptualizada como la capacidad de soporte que tiene en base a una unidad de área, expresándose en términos de tensión, en general se maneja en función a las siguientes unidades: kg/cm², MPa y en, lbf/in². (CEMEX 2019).

- Alabeo:

Permite tener referencia de la deformación o anomalía que sufre el block durante el proceso de producción, esto se suele ver; en mayor cantidad, en los bloques de elaboración artesanal. Se debe seguir el procedimiento indicado en la Norma NTP 399.613. (Chuquimamani Condori, 2021, p.13).

- Absorción:

Se realiza exponiendo la unidad de estudio a humedad, para establecer la capacidad para retener y absorber el agua, comúnmente por capilaridad o saturación, cuando mayor es el resultado se indica un problema de porosidad lo que provoca la disminución de su capacidad de resistencia a la intemperie. Se debe seguir el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.613. (Chuquimamani Condori, 2021, p.14).

III. METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de la investigación

El tipo de investigación del presente estudio es una investigación aplicada, ya que se propone diseñar un block de concreto adicionando ceniza de cascara de café para mejorar la resistencia de albañilería armada. La investigación persigue un diseño experimental.

Tabla 5. Diseño de investigación.

Muestras	7 días (M1)	14 días (M2)	28 días (M3)	Total de Blocks
GC: Grupo de Control con 0% de CHA.	M1 ₀₁ , M1 ₀₂ , M1 ₀₃	M2 ₀₄ , M2 ₀₅ , M2 ₀₆	M3 ₀₇ , M3 ₀₈ , M3 ₀₉	9 Und.
X1: GC + 5% de CHA del peso del hormigón.	M1 ₀₁ , M1 ₀₂ , M1 ₀₃	M2 ₀₄ , M2 ₀₅ , M2 ₀₆	M3 ₀₇ , M3 ₀₈ , M3 ₀₉	9 Und.
X2: GC + 7% de CHA del peso del hormigón.	M1 ₀₁ , M1 ₀₂ , M1 ₀₃	M2 ₀₄ , M2 ₀₅ , M2 ₀₆	M3 ₀₇ , M3 ₀₈ , M3 ₀₉	9 Und.
X3: GC + 12% de CHA del peso del hormigón.	M1 ₀₁ , M1 ₀₂ , M1 ₀₃	M2 ₀₄ , M2 ₀₅ , M2 ₀₆	M3 ₀₇ , M3 ₀₈ , M3 ₀₉	9 Und.
X4: GC + 15% de CHA del peso del hormigón.	M1 ₀₁ , M1 ₀₂ , M1 ₀₃	M2 ₀₄ , M2 ₀₅ , M2 ₀₆	M3 ₀₇ , M3 ₀₈ , M3 ₀₉	9 Und.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Variables y operacionalización.

Variable Independiente

Tabla 5. Definición conceptual y operacional de la variable independiente.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional
X: Adición de CHA al block de concreto.	Es la añadidura de la cáscara de café incinerado entre los (500°C a 1100°C), la cual es una fibra que envuelve el grano después de la capa mucilaginoso y representa alrededor del 12% de la semilla de café con una longitud que altera entre 7 a 12 mm. (Coral, 2019).	Incineración de la fibra que contiene sílice, lo cual ayudará a regenerar la mezcla para poder encontrar una mejora en la resistencia del concreto.

Fuente: Elaboración Propia.

En la presente investigación se desarrollará la operacionalización de la variable independiente como se muestra en el Anexo 01.

Variable Dependiente

Tabla 6. Definición conceptual y operacional de la variable dependiente.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional
Y: Resistencia de la albañilería armada.	Albañilería reforzada con varillas de acero, las cuales son distribuidas de manera vertical y horizontal. Suele utilizarse en ladrillos mecanizados, ya que, facilita la inserción de los tensores para brindar mayor flexibilidad a la estructura. (NTP, 2011)	Aporta a la resistencia sísmica, la cuantía de refuerzo vertical u horizontal no será menor que 0.07% y para las fallas por deslizamiento en muros se utiliza una cantidad no mínima 0,001 mm.

Fuente: Elaboración Propia

En la presente investigación se desarrollará la operacionalización de la variable dependiente como se muestra en el Anexo 01.

3.3. Población y muestra.

Población: En la siguiente investigación se tuvo como población a los 45 blocks de concretos fabricados con cemento del tipo I, hormigón de la cantera “Olano” y con adición de CHA de la ciudad de Jaén con porcentajes de 0%, 5%, 7%,12% y 15% del peso del hormigón.

Muestra: Constituido por blocks de concreto, construidos con mezclas de concreto común y con adición de ceniza de cáscara de café, se obtuvo un grupo experimental y uno de control.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En la presente investigación se utilizarán las técnicas e instrumentos indicados a continuación:

Tabla 7. Técnicas e Instrumentos por indicador y dimensión de la investigación.

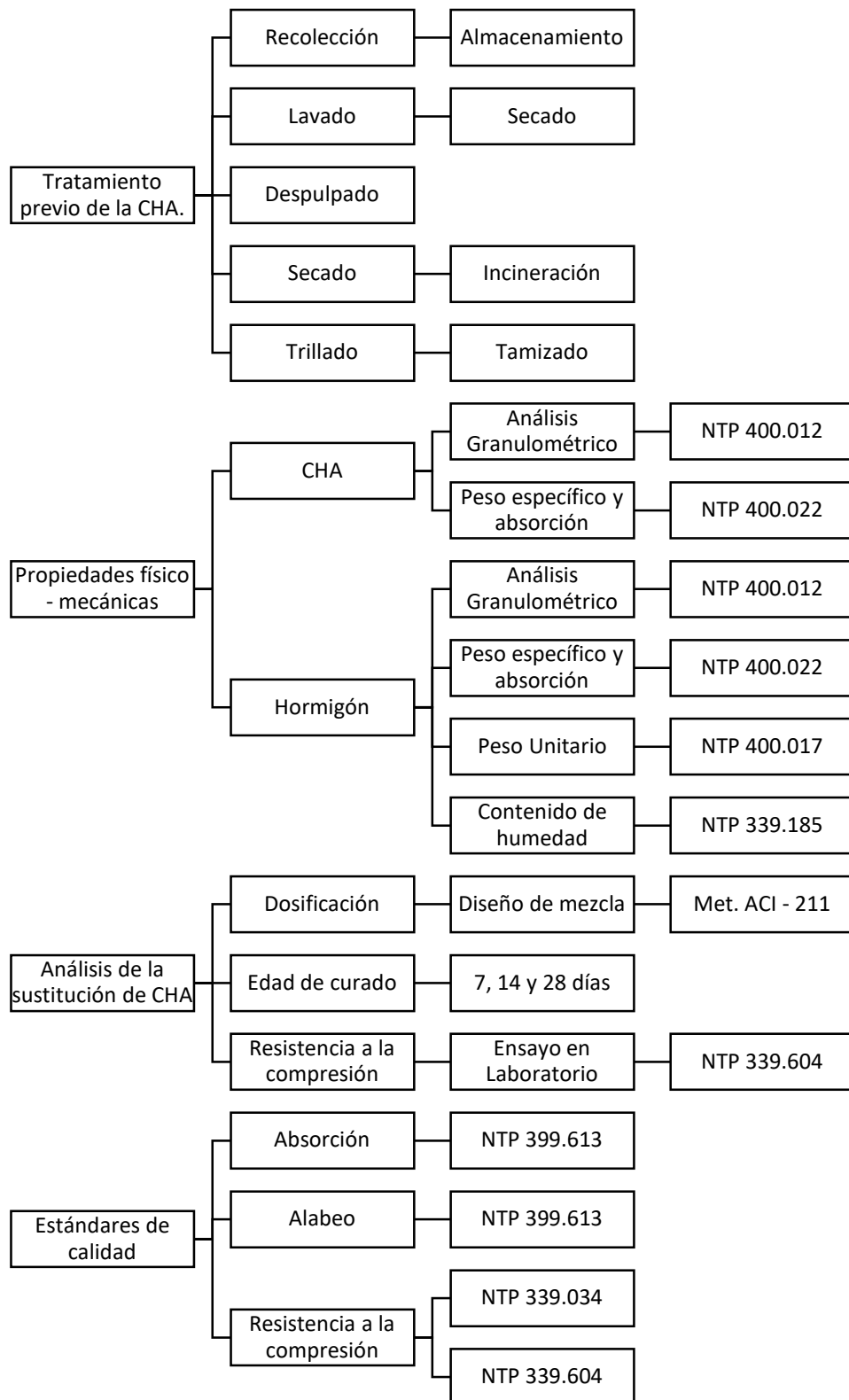
Técnica		Instrumento	
Análisis Documental	Búsqueda de base teórica, establecer procedimientos, funciones y usos relacionados a los materiales.	Ficha de registros de datos N°01.	En el programa Excel-2016 y de manera manual se agrupa por características similares, porcentaje de adición de CHA y resultados.
Observación	Está permite identificar las características más relevantes del comportamiento de los ensayos, lo cual se puede transformar en más preguntas y direccionar mejor noción el proyecto de investigación.	Guía de observación N°01.	Resumen las actividades y procedimiento de la obtención de resultados y la validación de la misma.
Observación		Guía de observación N°02.	
Observación		Guía de observación N°03.	

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Procedimientos.

El desarrollo del presente proyecto se con los siguientes procedimientos:

Figura 1. Procedimiento del desarrollo de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

3.6. Métodos de análisis de datos.

El análisis de los datos será a través de estadística diferencial con la herramienta SPSS versión 14 en dónde se hará un análisis de varianza (ANOVA) y la prueba Tukey. El ANOVA se realiza para ver las diferencias entre tratamientos (porcentajes de CHA) hacia la resistencia de Block de concreto; como el resultado de ANOVA salió significativo se aplicó prueba Tukey para ver las diferencias de los tratamientos (porcentajes de CHA) entre sí.

3.7. Aspectos éticos.

La calidad ética del estudio se respalda aplicando los siguientes principios éticos.

Tabla 9. Aspectos éticos de la investigación.

Beneficencia	No Maleficencia	Autonomía	Justicia
Jaén es una ciudad con enigmas en sus construcciones debido a los materiales y contribuyendo con la ciudad es extender la investigación.	En la recolección de datos, no se atentó contra ningún usuario de la vía de estudio o poblador de la zona, asegurando la tranquilidad del personal de apoyo para los estudios básicos.	Este trabajo de investigación es de interés particular para el beneficio de la ciudad de Jaén.	En la selección de la muestra se consideró criterios que no atente contra la justicia. Se ha respetado el principio de justicia reconociendo la contribución de la investigación por expertos en este tipo de estudio.

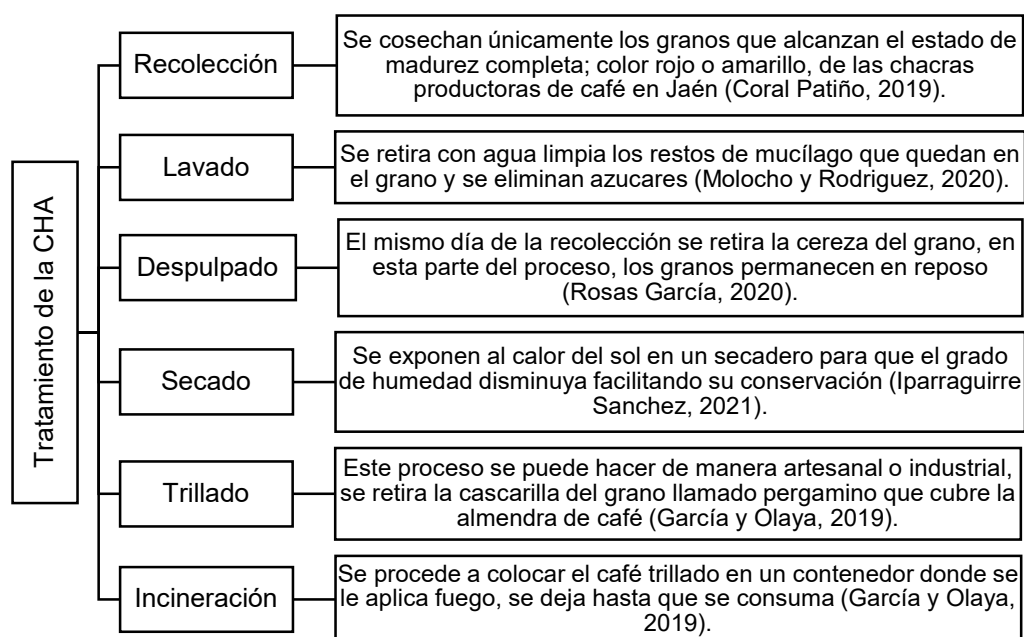
Fuente: Elaboración propia.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados del OE1.

El proceso de tratamiento de la CHA fue propuesto por diversos investigadores referidos en la presente investigación y mediante la Figura 2 se sintetiza la información.

Figura 2. Tratamiento de la CHA.



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Resultados del OE2.

En la Tabla 10 detalla las propiedades físico – mecánicas del hormigón y CHA mediante la elaboración de ensayos en laboratorio.

Tabla 10. Propiedades físico – mecánicas del hormigón y CHA.

Hormigón		CHA	
Peso Unitario Suelto	1.756 kg/m ³	Peso Específico	2.127 kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1.892 kg/m ³	Absorción	1.502 %
Peso Específico	2.782 kg/m ³	Módulo de fineza	2.17
Absorción	1.513 %		
Módulo de fineza	4.66		
Contenido de humedad	3.52 %		
Tamaño Máximo Nominal	3/4"		

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Resultados del OE3.

En la Tabla 11 encontramos los resultados de la resistencia de la albañilería armada con respecto a la dosificación, es decir, el porcentaje que reemplaza al peso del hormigón (0%, 5%, 7%, 12% y 15%). Los resultados detallados se encuentran a partir del Anexo N°06.

Tabla 11. Resumen de resultados de resistencia de la albañilería armada con respecto a la dosificación.

Dosificación	Resistencia de la albañilería armada (kg/cm²)
0% CHA	55.73
5% CHA	57.41
7% CHA	45.53
12% CHA	43.18
15% CHA	34.05

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 12 encontramos los resultados de la resistencia de la albañilería armada con respecto a la edad de curado que se realizó el ensayo. Los resultados detallados se encuentran a partir del Anexo N°12.

Tabla 12. Resumen de resultados de resistencia de la albañilería armada con respecto a la edad de curado.

Edad de Curado	Resistencia de la albañilería armada (kg/cm²)
7 días	47.31
14 días	44.14
28 días	59.55

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Resultados del OE4.

Se visualiza en la Tabla 13, el porcentaje de cumplimiento de los estándares de calidad que indica la NTE, con respecto a la Resistencia a la Compresión en un 40%, y con respecto al alabeo y absorción del block de concreto en un 100 %. Los resultados detallados se encuentran en el Anexo N°06.

Tabla 13. Blocks que cumplen con la resistencia a la compresión.

Resistencia a la compresión	Alabeo	Absorción
40 %	100 %	100 %

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Contrastación de análisis estadístico.

H₁: Si diseño el block de concreto adicionando CHA mejorará la resistencia de albañilería armada, Jaén.

Análisis de varianza

Se procede a aplicar el diseño completamente al azar, considerando como factor principal la resistencia, mientras que a los días 7, 14 y 28; y el concreto de CHA al 0%, 5%, 7% ,12% y 15% como factores fijos.

Tabla 14. Análisis de Varianza (ANOVA) para la resistencia de bloques.

Fuente de variabilidad	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	8348,356	14	596,311	5,849	0,000
Intersección	89414,107	1	89414,107	877,020	0,000
Tratamiento	4814,874	4	1203,719	11,807	0,000
Día	1470,472	2	735,236	7,212	0,003
Tratamiento * Día	2063,010	8	257,876	2,529	0,031
Error	3058,567	30	101,952		
Total	100821,030	45			
Total corregido	11406,923	44			

Fuente: Elaboración propia.

Con la tabla 14 de ANOVA mediante el uso de experimentos factoriales, los datos nos dan evidencia que ambos factores (porcentaje de CHA y días) influyen significativamente en la resistencia de bloques, además de la interacción entre los tratamientos (porcentaje de CHA) y los días, siendo menores que 0,05, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis planteada, es decir, el porcentaje de CHA adicionado al block de concreto mejora la resistencia de albañilería armada, además se analiza los coeficientes de determinación que se describe en la Tabla 13.

Tabla 15. Coeficientes de determinación del modelo de regresión de la resistencia del block de concreto.

Coeficiente de determinación (R^2)	Coeficiente de determinación ajustado (R_{aj}^2)
73,2%	60,7%

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 15 se observó que, que el porcentaje de CHA y los días explican diseño el block de concreto y la resistencia de albañilería armada en 73,2%, es decir, el ajuste es bueno.

Prueba de Tukey

Se realiza la prueba Tukey para visualizar si existen diferencias significativas entre los tratamientos respecto al rendimiento.

Tabla 16. Prueba Tukey.

Porcentaje CHA	N	Subconjunto		
		1	2	3
7%	9	32,8000		
15%	9	34,0333		
12%	9	43,1667	43,1667	
0%	9		55,5111	55,5111
5%	9			57,3667
Sig.		0,215	0,097	0,995

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 16 se observó que, mediante la prueba Tukey los datos nos dan evidencia con un nivel de significancia al 5% que, existe diferencias entre los porcentajes de CHA, 7% y 15% respecto a los porcentajes 0% y 5%, además existe diferencia entre 12% y 5% de CHA respecto a la resistencia del block de concreto.

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación, se planteó el tratamiento de la cascarilla de café para obtener la ceniza óptima para ser incorporada en el diseño de mezcla de un block de concreto, esto según Iparraguirre Sanchez (2021), definió un proceso paso a paso que empieza en la recolección, almacenamiento, designar el espacio para la quema y retención de las cenizas para finalmente hacer un primer tamizado. A diferencia de Garcia y Ayala (2016) los cuales recolectaron los residuos posteriores al despulpado por maquinaria del café. Complementando ello, según lo mencionado por Coral Patiño (2019, p.61-64), para la obtención de la cascarilla de café, primero pasó por un proceso de recolección del café, cerciorándose que este tenga un color rojizo o amarillento, luego se realizó un despulpado, pasó por un proceso de lavado, luego se secaron los granos, y. por último, pasó por un a trilladora artesanal, que ayudó a separar la cascarilla (o también denominado pergamino) en un 60% a 70% del grano de café. Para Molocho y Rodríguez (2020) el proceso de recolección del café es la etapa inicial, ya que usualmente solo se recogen; de manera manual, los de cascará amarilla y roja, también dependerá del clima y de las características del suelo para escoger o deducir que se encuentra en su etapa de madurez, luego se procede al despulpado que es separar manual o industrialmente los granos del café de la pulpa por medio realizar fricción y presión para ambos casos. Una vez extraída la pulpa, se procede a lavar la cascara para quitar los restos de pergamino para poder dejarlo secar al ambiente; bajo sol, o tambien mediante hornos hechos para el fin en mención, finalmente se trilla para terminar que extraer el pergamino, el cisco, impurezas y granos no adecuados para su comercialización, del mismo modo Coral Patiño (2019) tiene un procedimiento similar al anteriormente mencionado, resumido en recolección, despulpado, fermentación, reposo, lavado, secado ambiente, almacenado en sacos y traslado. Para esta investigación se extrajo muestras de ceniza de cáscara de café en la ciudad de Jaén, para la elaboración de los bloques de concreto en porcentajes de 5%, 7%, 12% y 15% con respecto al peso del hormigón, similar a las proporciones utilizadas por los investigadores referidos en la Tabla 1.

En los antecedentes nacionales detallados en la Tabla 2, se obtuvo incrementos en la resistencia a la compresión a los 28 días de curado, de igual manera en la presente investigación cuando se ensayaron los bloques de concreto, estas se realizaron en el laboratorio, los ensayos físicos a los agregados utilizados en la mezcla. Estos dan como resultado los datos de Peso Unitario Suelto equivalente a 1.756 kg/m³, Peso Unitario Compactado de 1.892 kg/m³, Peso Específico de 2.782 kg/m³, porcentaje de Absorción igual al 1.513, Módulo de fineza alto de 4.66, Contenido de humedad de 3.52% y como Tamaño Máximo Nominal agregado de 3/4", para la ceniza de cascarilla de café tuvo como resultados que su Peso Específico es 2.127 kg/m³ con un porcentaje de Absorción de 1.502 y su Módulo de fineza de 2.17 que a comparación con los resultados obtenidos por Rodríguez (2017), se utilizó agregado grueso y fino teniendo como resultados para el agregado grueso el Peso Unitario Suelto de 1.413 kg/m³, Peso Unitario Compactado de 1.506 kg/m³, Peso Específico de 2.63 kg/m³, porcentaje de Absorción de 0.82, Módulo de fineza alto de 7.36, Contenido de humedad de 0.6% y como Tamaño Máximo Nominal de 1" para el agregado fino se obtuvo resultados de Peso Unitario Suelto de 1.596 kg/m³, Peso Unitario Compactado de 1.651 kg/m³, Peso Específico de 2.66 kg/m³, porcentaje de Absorción de 1.42, Módulo de fineza de 3.20, Contenido de humedad de 2.64% y para la ceniza de cascarilla de café un Peso Específico de 2.15.

La incorporación de ceniza de cascarilla de café parte de la muestra guía la cual tiene un 0%, posterior a ello se adicionó en 4 proporciones porcentuales, del 5%, 7%, 12% y 15% del peso total del block de concreto, de esa forma se establece cuál es el porcentaje adecuado utilizable y funcional. Para definir la adición de CHA, se hizo una comparación entre diversos autores e investigaciones. García y Ayala en el 2016, plantearon la incorporación del CHA en 3 etapas (5%, 10% y 15%) con un tiempo de curado de 28 días, de la cual recomendaron que el 5% es lo más adecuado, ya que, se logró obtener resultados positivos de 56.4 kg/cm² a diferencia de la muestra inicial que dio un valor de 33.3 kg/cm², en el mismo sentido Coral Patiño (2019) reemplazo en misma cantidad de etapas y tiempo, pero en una menor proporción equivalentes en 0.5%, 1.0% y 1.5% dando como resultado que

con el 1.0% se puede obtener un bloque con características mejoradas, en una mayor proporción y con tiempos de curado de 7, 14 y 28 días Demissew, Fufa y Assefa (2019) elaboraron muestras con 2%, 3%, 5%, 10% y 15% estableciendo que los que cumplen con la normativa van desde el 2% hasta el 10%, sin embargo muestran una caída cuando se aumenta el CHA, mismo comentario comparte Mohamed y Djamilia en su investigación del 2018, donde aplicaron 4 proporciones de 5%, 10%, 15% y 20% con resultados que van desde los 32 MPa hasta 1.22 MPa, viendo una grave disminución en su capacidad de resistencia a la compresión. Contrario a estos autores está el proyecto de Fuentes Molina et al. en el 2016 que como resultados favorables solo tuvo la diferencia de 3.70 kg/cm² con respecto a la muestra guía, aún peor para los ensayos realizados por Denize De Castro et al. (2019) donde concluyeron que la sustitución parcial del CHA dio valores menores a 1.04 MPa lo cual no alcanzo los valores mínimos; según su normativa aplicable, que es el equivalente a 2 MPa, misma incidencia se tuvo por parte de Souza et al. en el 2021 donde la proporción vario desde 2.5%, 5%, 7.5%, 10% donde el 5% obtuvo el mayor valor de las 4, sin embargo el resultado fue poco más de la mitad de la muestra inicial que no incorpora el CHA. Para Molocho y Rodríguez en el 2020, determinaron utilizar ensayos a las propiedades físicas de los agregados, diseño de mezcla con incorporación del 5%, 10% y 15% del peso de cemento, una vez hecha la dosificación se procedió a realizar la mezcla a la cual se le aplico el ensayo in situ de asentamiento, contenido de aire y la elaboración de testigos para ser ensayadas en 3 etapas de curado (7, 14 y 28 días). Los resultados que se obtuvieron en la presente investigación concuerdan con los valores detallados en la Tabla 2, debido a que se obtuvo mejoras en la resistencia a la compresión cuando se utilizó 5% de ceniza de cáscara de café.

Para establecer parámetros de calidad se recurre a realizar la comparativa con las normativas técnicas vigentes de cada sector, zona o país de estudio, es por lo que se utilizó como norma principal a la normativa técnica peruana E.070 de albañilería, así como las relacionadas a los materiales y ensayos de laboratorio de esa forma obtener un registro de características mínimas por cumplir durante el procedimiento de elaboración de muestras hasta su

exposición a los ensayos. Los resultados de los ensayos de laboratorio son la principal base de datos para deducir que se cumple con lo establecido por los organismos reguladores. Vargas y Pérez Fernández (2019) señalan las normas técnicas desde la extracción de los agregados con la NTP 400.010, el análisis granulométrico con la NTP 400.012 y la ITINTEC 400.037, Peso Específico y Porcentaje de Absorción con la NTP 400.022, Peso Unitario Suelto y Varillado con la NTP 400.017, Contenido de humedad con la NTP 339.185, Peso Específico y Porcentaje de Absorción con la NTP 400.021, Asentamiento del concreto o Slump con la NTP 339.035, Contenido de aire en el concreto fresco método de presión con la NTP 339.083, Peso unitario y rendimiento con la NTP 339.046, Temperatura del concreto con la NTP 339.184, Resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto con la NTP 339.034, agua empleada con la Norma NTP 339.088 y para los ensayos aplicados en el CHA son Conductividad Eléctrica con la ISO-11265 y ASTM D 1125, Potencial de iones hidrógeno con la ASTM D-1293, Porcentaje de óxido de calcio con la MTCE-602, Porcentaje de carbonato de calcio con la Neutralización ácida, Porcentaje de óxido de silicio con la MTCE-602 y el Porcentaje de silicio con el MTCE-602.

VI. CONCLUSIONES

Se describió el tratamiento previo de la CHA en el uso de la fabricación del block de concreto, para mejorar la resistencia de la albañilería armada, mediante la recolección de datos de diferentes proyectos de investigación.

Se caracterizó las propiedades físico – mecánicas de la CHA y hormigón a partir de ensayos físicos en laboratorio. Los resultados obtenidos con respecto al hormigón y a la CHA se encuentran en concordancia con los valores mínimos y máximos especificados en la normativa, estos resultados son aplicables en el planteamiento de datos requeridos por la metodología ACI-211 para el diseño de mezcla que tiene una proporción de 1:7.80:0.68.

Se analizó los resultados con sustitución de la CHA en 0%, 5%, 7%, 12% y 15% del peso del block de concreto, con respecto a la dosificación, edad de curado y resistencia a la compresión, en donde se recomienda la dosificación del 5% CHA para la fabricación del block de concreto ya que se obtuvo; de los ensayos de laboratorio, una resistencia a la compresión de 57.41 kg/cm² en un tiempo de 28 días de curado, viéndose mejorado en comparación de la muestra guía; que en el mismo tiempo; obtuvo una capacidad de resistencia de 55.73 kg/cm². Sin embargo, cuando se agrega mayor porcentaje de ceniza de cascarilla de café de lo recomendado se reduce la capacidad de resistencia a la compresión.

Se verificó el cumplimiento de los estándares de calidad en el block de concreto con adición de CHA, según la Norma Técnica de Edificaciones. que los blocks de concreto con adición de CHA cumplen el 40% con respecto a la resistencia a la compresión, en un 100 % referente al alabeo y de igual manera con la absorción.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso del 5% del peso de la mezcla, reduciéndose hasta en un 2% que es la referencia obtenida en la investigación de Demissew, Fufa y Assefa en el 2019. Con ello establecer los parámetros de calidad del o los agregados a utilizar.

Tener un espacio de almacenamiento del material y el procesamiento para reducción de costos y mantener en stock lo necesario para realizar los ensayos y las muestras.

Es una opción el cambiar el hormigón por agregado grueso y fino, para comparar la importancia y relevancia del agregado de mayor proporción del diseño de mezcla.

Se recomienda utilizar materiales estabilizantes como es la cal, para verificar el comportamiento del cemento y del CHA, en mayor o menor proporción, amplificando así el área de estudio, buscando dar una nueva utilidad a los residuos agrícolas.

Se debe establecer pasos para la correcta elaboración de las muestras a ensayar, para posteriormente evaluar y adicionar, una de las alternativas es la incorporación de aire a la mezcla ya se con el CHA o sin ella.

Se debe indagar y verificar que el laboratorio en el que se hagan todos los ensayos cuente con los mínimos parámetros de calidad, desde la certificación de los equipos hasta la instrucción del laboratorista asegurando así resultados coherentes y confiables. Es necesario estar presente en el desarrollo de cada actividad planteada en el proyecto.

REFERENCIAS

- ALMEIDA, A.C. de, MATHEUS ALVES LIMA DA SILVA, ABREU, Q.C. de, SILVA, A.L. da, MARTINS, RIBEIRO, S.P. y PEREIRA, C. de S.S., 2019. in *Concrete Production.* , vol. 8, pp. 129–133. DOI 10.17265/2162-5263/2019.04.001.
- AMAZINGS, 2019. *Cemento sostenible con cascarilla de café.* , pp. 1–5.
- AZHAR SALEEM, M., MINHAJ SALEEM KAZMI, S. y ABBAS, S., 2017. Clay bricks prepared with sugarcane bagasse and rice husk ash - A sustainable solution. *MATEC Web of Conferences*, vol. 120, pp. 1–10. ISSN 2261236X. DOI 10.1051/mateconf/201712003001.
- CEMEX, 2019. ¿Por qué se determina la resistencia a la compresión en el concreto? | CEMEX Peru. *Cemex* [en línea], pp. 2021. Disponible en: <https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto->.
- CHUQUIMAMANI CONDORI, R.J., 2021. “*Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón, Puno 2021*”. S.l.: s.n.
- COBO-CEACERO, C.J., MORENO-MAROTO, J.M., GUERRERO-MARTÍNEZ, M., UCEDA-RODRÍGUEZ, M., LÓPEZ, A.B., MARTÍNEZ GARCÍA, C. y COTES-PALOMINO, T., 2022. Effect of the addition of organic wastes (cork powder, nut shell, coffee grounds and paper sludge) in clays to obtain expanded lightweight aggregates. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* [en línea], ISSN 21730431. DOI 10.1016/j.bsecv.2022.02.007. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bsecv.2022.02.007>.
- CORAL PATIÑO, J.A., 2019. *Comportamiento del concreto con cascarilla de café y posibilidades ante textura y color* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77004#.YQIPOIXTv7c.mendeley>.
- CÓRDOVA TINEO, O._ R.S.N., 2019. *Evaluación de la resistencia a la compresión del ladrillo de arcilla con adición de cascarilla de arroz, Calzada, 2019* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: file:///D:/Downloads/Córdova_TO-Román_SN-SD.pdf.
- DEMISSEW, A., FUFU, F. y ASSEFA, S., 2019. Partial Replacement of Cement By Coffee Husk Ash for C-25 Concrete Production. *Journal of Civil Engineering, Science and Technology*, vol. 10, no. 1, pp. 12–21. DOI 10.33736/jcest.1433.2019.
- DENIZE DE CASTRO, E., SILVA VILLELA, L., MENDES, L.M., MENDES, R.F., GERALDO, A., RIBEIRO, C., BENEDITO, J., JUNIOR, G. y RABELO, G.F., 2019. Analysis of the Coffee Peel Application Over the Soil-Cement Bricks

Properties Análise Da Aplicação De Casca De Café Nas Propriedades De Tijolos De Solo-Cimento. *Coffee Science*, vol. 14, no. 1, pp. 12–23.

FERNANDO, L.C.J., 2016. “Análisis, Desarrollo Y Evaluación De Aislantes Térmicos Fabricando Bloques De Hormigón Aislantes Con Cascarilla De Café Para Su Aplicación En La Construcción De Edificaciones [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/12380/1/T-ESPE-049578.pdf>.

FUENTES MOLINA, N., IVÁN, O., TARIFA, F. y MENDOZA, L.V., 2016. Volumen 25-2 AGRO-INDUSTRIAL WASTE AS ADDITIONS IN DEVELOPMENT OF CONCRETE BLOCKS NO STRUCTURAL. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina* [en línea], vol. 25, no. 2, pp. 99–116. DOI 10.18359/rcin.1434. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.1434>.

GARCIA, C. y AYALA, J., 2016. *Dosificación de hormigones ligeros con cascarilla de café*. S.l.: s.n.

GARCÍA, M.R., 2020. “COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA EN 2 Kg /Cm DEL CONCRETO COMÚN Y EL CONCRETO CON CENIZA DE CÁSCARA DE CAFÉ COMO SUSTITUTO PORCENTUAL DEL AGREGADO FINO”. ,

GHORBANI, M., DAHRAZMA, B., FAZLOLAH SAGHRAVANI, S. y YOUSOFIZINSAZ, G., 2021. A comparative study on physicochemical properties of environmentally-friendly lightweight bricks having potato peel powder and sour orange leaf. *Construction and Building Materials* [en línea], vol. 276, pp. 121937. ISSN 09500618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2020.121937. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121937>.

HUAQUISTO, S. y BELIZARIO, G., 2018. Use of the flying ash in the dosing of the concrete as a substitute for the cement. *Altoandinas, Revista De Investigaciones* [en línea], vol. 20, no. 2, pp. 2–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.366>.

HUARANCCA QUITO, E. y ANCELMO, V.R.J., 2020. *Mejoramiento del adobe adicionando cascarilla de arroz para el diseño de viviendas unifamiliares en San Miguel - Piura - 2020* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

IPARRAGUIRRE SANCHEZ, R.A., 2021. *Influencia de la adición de la ceniza de la cascarilla de café en las propiedades del concreto f'c = 210 kg/cm², Oxapampa – 2021*. [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- LINDEN, B. y GARCIA TAENGUA, E., 2018. Un nuevo enfoque para optimizar dosificaciones de hormigón autocompactante. , pp. 167–176. DOI 10.4995/hac2018.2018.5958.
- MANALS CUTIÑO, E., SALAS TORT, D. y PENEDO MEDINA, M., 2018. Caracterización de la biomasa vegetal cascarilla de café. *Tecnología Química* [en línea], vol. 38, no. 1, pp. 169–181. ISSN 2224-6185. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852018000100013&lng=es&tlng=es.
- MAZA-IGNACIO, O.T., JIMÉNEZ-QUERO, V.G., GUERRERO-PAZ, J. y MONTES-GARCÍA, P., 2020. Recycling untreated sugarcane bagasse ash and industrial wastes for the preparation of resistant, lightweight and ecological fired bricks. *Construction and Building Materials* [en línea], vol. 234, pp. 117314. ISSN 09500618. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2019.117314. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117314>.
- MICHEAL, A. y MOUSSA, R.R., 2022. Evaluating the Effect of Adding Sugarcane Bagasse to the Fire Clay Brick's Properties. *Civil Engineering and Architecture*, vol. 10, no. 1, pp. 71–78. ISSN 23321121. DOI 10.13189/cea.2022.100106.
- MOHAMED, G. y DJAMILA, B., 2018. Properties of dune sand concrete containing coffee waste. *MATEC Web of Conferences*, vol. 149, pp. 1–5. ISSN 2261236X. DOI 10.1051/matecconf/201714901039.
- MOLOCHO TIQUILLAHUANCA, J. y RODRÍGUEZ CHUMBE, D.M., 2020. *Adición de la cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² , en las viviendas económicas de Moyobamba – 2020* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- MUNIR, M.J., KAZMI, S.M.S., GENCEL, O., AHMAD, M.R. y CHEN, B., 2021. Synergistic effect of rice husk, glass and marble sludges on the engineering characteristics of eco-friendly bricks. *Journal of Building Engineering* [en línea], vol. 42, no. March, pp. 102484. ISSN 23527102. DOI 10.1016/j.jobbe.2021.102484. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102484>.
- PALACIOS, BALDEON, V.L., 2021. “Evaluación de resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de coronta y nuez, Vilcashuamán, Ayacucho 2021” [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- REVILLA CUESTA, V., ORTEGA LÓPEZ, V., SKAF, M., FIOL, F. y MANSO, J.M., 2022. ¿Por qué el efecto del árido de hormigón reciclado en la resistencia a

compresión del hormigón autocompactante no es homogéneo? Una revisión bibliográfica. *Informes de la Construcción*, vol. 74, no. 565, pp. e435. ISSN 0020-0883. DOI 10.3989/ic.87668.

- RODRIGUEZ, N.C.S., 2017. *DISEÑO DE CONCRETO F'C=250 KG/CM2 REFORZADO CON CASCARILLA DE CAFÉ EN LA CIUDAD DE JAÉN*. S.I.: s.n.
- ROLDÁN, W. y SOTO, J., 2018. Introducción Puzolanas Ceniza volante. , pp. 13–20.
- ROQUE, H. y MEDRANO, J., 2017. “Aprovechamiento de la cascarilla de café en la elaboración de materiales de construcción”. , pp. 7–9.
- SOUZA, A.B., FERREIRA, H.S., VILELA, A.P., VIANA, Q.S., MENDES, J.F. y MENDES, R.F., 2021. Study on the feasibility of using agricultural waste in the production of concrete blocks. *Journal of Building Engineering*, vol. 42, no. April. ISSN 23527102. DOI 10.1016/j.job.2021.102491.
- THANAPPAN, S., KHAN, R., CHIMDI, J., ESHETE, H., MIDEKSO, H., AMARE, H., DEGFE, H. y TAEME, H., 2021. Coffee Husk Ash and Cement as Special Ingredients: Stability Analysis on Black Cotton Soil. *American Journal of Engineering Research (AJER)* [en línea], vol. 10, no. 01, pp. 160–167. ISSN 2320-0936. Disponible en: www.ajer.org.
- VARGAS, M.D. y PÉREZ FERNÁNDEZ, J.H., 2019. *Influencia de la Adición de Ceniza de Cascarilla de Café en la Trabajabilidad y Resistencia a Compresión del Concreto*. [en línea]. S.I.: s.n. Disponible en: <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/237>.
- VÁSQUEZ, M.S., 2019. *Cascarilla de arroz en bloques de concreto vibrado tipo (BII) para mejorar sus características acústicas y mecánicas, Lima 2019*. S.I.: Universidad Cesar Vallejo.

ANEXOS




Anexo 01. Matriz de Operacionalización de variables.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<u>Independiente</u>	D1: Descripción del tratamiento previo de la CHA.	Recolección. Despulpado. Lavado. Secado. Trillado. Incineración.	Descriptiva
Adición de ceniza de cáscara de café al block de concreto.	D2: Características de las propiedades Física - Mecánicas de la CHA y hormigón.	Peso unitario. (Kg/m3). Peso Específico. (kg/m3). Absorción. (%). Tamaño máximo nominal (“) Módulo de fineza Contenido de humedad. (%).	Razón
<u>Dependiente</u>	D3: Análisis desde un punto estadístico los resultados con adición de la CHA en 0%, 5%, 7%, 12% y 15% al block de concreto.	Dosificación. Edades del curado. Resistencia a la compresión.	Nominal
Resistencia de la albañilería armada.	D4: Verificación del cumplimiento de los estándares de calidad en el block de concreto con adición de CHA.	Resistencia a la compresión. (kg/cm2). Alabeo. (mm). Absorción. (%).	Nominal

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 02. Ficha de registro de datos N°01

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS N°01: Tratamiento previo de la CHA en el uso de la fabricación del block de concreto.

Observador(es):	<u>Validado por expertos</u>	Fecha: 14/07/2022
Nombre	Calificación	Firma
Ing. 1. Fernando Llatas Villanueva	81.33%	
Ing. 2. Edgar Serapio Espíritu Colchado	93.33%	
Ing. 3. Noe Humberto Marin Bardales	97.33%	

“Block de concreto adicionando ceniza de cáscara de café para mejorar la resistencia de la albañilería armada, Jaén.”

Desarrollado y validado para la investigación:

N°	BASE DATOS	INVESTIGACIÓN	ENLACE URL	DOI	ISSN	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	UNIVERSIDAD	AUTOR (ES)	PÁG.	AÑO	PAÍS	Descripción
1	Repositorio Universidad Nacional de Colombia	Tesis	https://repositorio.unal.edu.co/handle/una/77004#_YQIPQIXTV7c.mendeley	----	----	Comportamiento del concreto con cascarilla de café y posibilidades ante textura y color.	Universidad Nacional de Colombia.	Jenny Angélica Coral Patiño	62	2019	Colombia	Indica que el primer paso es la recolección de café. El café debe haber alcanzado su etapa completa, generalmente tiende a tener un color rojo o amarillo.
2	Repositorio de la Universidad César Vallejo	Tesis	http://repositorio.u-cv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1	-----	344128	Adición de la Cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la resistencia a la	Universidad César Vallejo	Tiquillahuanca, Jhenfer Rodríguez Chumbe, Dalila	25	2020	Perú	Señala, las características físicas de la cascarilla de café son, con respecto a su forma, de cartílago como una cubierta y su color, entre amarillo y blanco.
3	Repositorio de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de	Tesis	-----	-----	-----	Comparación de la resistencia en kg/cm2 del concreto común y el concreto con Ceniza de cáscara de café como	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas	Manuel Rosas García	20	2021	Perú	Recolección de la cáscara de café producido en la zona de San Nicolás, provincia de Rodríguez de Mendoza, para su posterior calcinación y obtención de cenizas.
4	Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo	Tesis	http://repositorio.u-cv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1	-----	-----	Influencia de la adición de la ceniza de la cascarilla de café en las propiedades del concreto f'c = 210	Universidad César Vallejo	Iparraguirre Sanchez, Ronald Alberto	23	2021	Perú	Luego de la recolección de la cascarilla de café se procedió al quemado de la cascarilla para así obtener la ceniza del material.
5	Scopus	Revista Científica	http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-201503031948	https://doi.org/10.15446/8.19485	0120-5609	Dosificación de hormigones ligeros con cascarilla de café.	-	Carlos Daniel García Julio Mario Olaya	2	2019	Colombia	La cascarilla de café también llamada cisco es un material compuesto en su mayor parte del pergamino y fragmentos de granos.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 03. Guía de Observación N°01

INSTRUMENTO DE GUÍA DE OBSERVACIÓN 01

Observador(es): Validado por expertos Fecha: 14/07/2022

Nombre	Calificación	Firma
Ing. 1. Fernando Llatas Villanueva	81.33%	
Ing. 2. Edgar Serapio Espiritu Colchado	93.33%	
Ing. 3. Noe Humberto Marin Bardales	97.33%	

“Block de concreto adicionando ceniza de cáscara de café para mejorar la resistencia de la albañilería armada, Jaén.”




Desarrollado y validado para la investigación:

ITEM	Indicador	Unidad	Valor
	HORMIGÓN		
1	Peso Unitario Suelto	kg/m ³	1.756
2	Peso Unitario Compactado	kg/m ³	1.892
3	Peso Específico	kg/m ³	2.782
4	Absorción	%	1.513
5	Modulo de fineza	-	4.66
6	Contenido de Humedad	%	3.52
	CHA		
7	Peso Específico	kg/cm ³	2.127
8	Absorción	%	1.502
9	Modulo de fineza	-	2.17

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 04. Guía de Observación N°02

GUÍA DE OBSERVACIÓN 02: Análisis de los resultados sobre el block de concreto con sustitución de 0%, 5%, 7%, 12% y 15% de la CHA.

Observador(es):	Validado por expertos		Fecha: 14/07/2022	
	Nombre	Calificación	Firma	
Ing. 1. Fernando Ulatas Villanueva		81.33%		
Ing. 2. Edgar Serapio Espritu Colchado		93.33%		
Ing. 3. Noe Humberto Marin Bardales		97.33%		

"Block de concreto adicionando ceniza de cáscara de café para mejorar la resistencia de la albañilería armada, Jaén."




DISEÑO DE MEZCLA - ADICIÓN 0% DE CHA						
Ítem	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)		
	Indicador	Unidad	Valor	7 días	14 días	28 días
1	Cemento	kg/m ³	244	45.69	52.21	65.18
2	Agua	lt/m ³	153	45.2	55.37	67.98
3	Hormigón	kg/m ³	1974	46.61	54.31	69.03
4	a/c		0.83	45.83	53.96	67.40
5	CHA	kg/m ³	0			
DISEÑO DE MEZCLA - ADICIÓN 5% DE CHA						
Ítem	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)		
	Indicador	Unidad	Valor	7 días	14 días	28 días
6	Cemento	bl/m ³	244	45.9	53.72	66.26
7	Agua	lt/m ³	153	49.76	56.42	69.73
8	Hormigón	kg/m ³	1875.3	47.66	59.22	67.98
9	a/c		0.83	47.77	56.45	67.99
10	CHA	kg/m ³	98.70			
DISEÑO DE MEZCLA - ADICIÓN 7% DE CHA						
Ítem	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)		
	Indicador	Unidad	Valor	7 días	14 días	28 días
11	Cemento	bl/m ³	244	37.14	44.01	59.33
12	Agua	lt/m ³	153	36.09	35.74	59.54
13	Hormigón	kg/m ³	1835.82	38.55	39.95	49.43
14	a/c		0.83	37.26	39.9	56.1
15	CHA	kg/m ³	138.18			

DISEÑO DE MEZCLA - ADICIÓN 12% DE CHA						
Ítem	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)		
	Indicador	Unidad	Valor	7 días	14 días	28 días
16	Cemento	blsm ³	244	33.29	38.55	59.75
17	Agua	lt/m ³	153	32.24	41.35	57.89
18	Hormigón	kg/m ³	1737.12	29.44	42.05	54.10
19	a/c		0.83	31.7	40.6	57.2
20	CHA	kg/m ³	236.88			
DISEÑO DE MEZCLA - ADICIÓN 15% DE CHA						
Ítem	DOSIFICACIÓN			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)		
	Indicador	Unidad	Valor	7 días	14 días	28 días
21	Cemento	blsm ³	244	31.43	32.38	56.14
22	Agua	lt/m ³	153	25.93	30.14	42.19
23	Hormigón	kg/m ³	1677.9	22.78	26.63	38.79
24	a/c		0.83	26.71	29.72	45.71
25	CHA	kg/m ³	296.1			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 05. Guía de Observación N°03.

INSTRUMENTO DE GUIA DE OBSERVACIÓN 03: Realización de los estándares de calidad en el block de concreto.

Observador(es):	Nombre	Validado por expertos	Calificación	Firma	Fecha: 14/07/2022
	Ing. 1. Fernando Ustas Vilnueva		81.33%		
	Ing. 2. Edgar Sempio Espino Colchado		93.33%		
	Ing. 3. Noe Humberto Masín Bardales		97.33%		

"Block de concreto adicionando ceniza de cáscara de café para mejorar la resistencia de la albañilería armada, Jaén."



Desarrollado y validado para la investigación:

ÍTEM	MUESTRAS DE CONCRETO	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	ALABEO (mm)	ABSORCIÓN (%)
1	BLOCK DE CONCRETO CON 0% DE CHA M-1	45.69	1.00	4.94
2	BLOCK DE CONCRETO CON 0% DE CHA M-2	45.20	1.00	4.94
3	BLOCK DE CONCRETO CON 0% DE CHA M-3	46.61	0.00	4.94
4	BLOCK DE CONCRETO CON 0% DE CHA M-1	52.21	0.00	4.93
5	BLOCK DE CONCRETO CON 0% DE CHA M-2	55.37	1.00	4.83
6	BLOCK DE CONCRETO CON 0% DE CHA M-3	54.31	2.00	4.87
7	BLOCK DE CONCRETO CON 0% DE CHA M-1	65.18	2.00	4.92
8	BLOCK DE CONCRETO CON 0% DE CHA M-2	67.98	2.00	4.90
9	BLOCK DE CONCRETO CON 0% DE CHA M-3	69.08	1.00	4.94
10	BLOCK DE CONCRETO CON 5% DE CHA M-1	45.90	0.00	5.59
11	BLOCK DE CONCRETO CON 5% DE CHA M-2	49.76	0.00	5.48
12	BLOCK DE CONCRETO CON 5% DE CHA M-3	47.66	1.00	5.27
13	BLOCK DE CONCRETO CON 5% DE CHA M-1	53.72	1.00	5.13
14	BLOCK DE CONCRETO CON 5% DE CHA M-2	56.42	3.00	4.81
15	BLOCK DE CONCRETO CON 5% DE CHA M-3	59.22	2.00	4.83
16	BLOCK DE CONCRETO CON 5% DE CHA M-1	66.26	2.00	5.36
17	BLOCK DE CONCRETO CON 5% DE CHA M-2	69.73	3.00	5.34
18	BLOCK DE CONCRETO CON 5% DE CHA M-3	67.98	0.00	4.89
19	BLOCK DE CONCRETO CON 7% DE CHA M-1	37.14	1.00	5.76
20	BLOCK DE CONCRETO CON 7% DE CHA M-2	36.09	2.00	5.98
21	BLOCK DE CONCRETO CON 7% DE CHA M-3	38.55	2.00	5.52
22	BLOCK DE CONCRETO CON 7% DE CHA M-1	44.01	3.00	5.65
23	BLOCK DE CONCRETO CON 7% DE CHA M-2	35.74	3.00	5.64
24	BLOCK DE CONCRETO CON 7% DE CHA M-3	39.95	2.00	5.64
25	BLOCK DE CONCRETO CON 7% DE CHA M-1	59.33	2.00	5.37
26	BLOCK DE CONCRETO CON 7% DE CHA M-2	59.54	2.00	4.94
27	BLOCK DE CONCRETO CON 7% DE CHA M-3	59.43	2.00	5.68
28	BLOCK DE CONCRETO CON 12% DE CHA M-1	33.29	0.00	6.18
29	BLOCK DE CONCRETO CON 12% DE CHA M-2	32.24	0.00	6.61
30	BLOCK DE CONCRETO CON 12% DE CHA M-3	29.44	2.00	6.54
31	BLOCK DE CONCRETO CON 12% DE CHA M-1	38.55	1.00	6.48

32	BLOCK DE CONCRETO CON 12% DE CHA M-2	41.35	1.00	7.49
33	BLOCK DE CONCRETO CON 12% DE CHA M-3	42.05	2.00	6.41
34	BLOCK DE CONCRETO CON 12% DE CHA M-1	59.75	2.00	6.43
35	BLOCK DE CONCRETO CON 12% DE CHA M-2	57.89	1.00	6.47
36	BLOCK DE CONCRETO CON 12% DE CHA M-3	54.10	2.00	6.55
37	BLOCK DE CONCRETO CON 15% DE CHA M-1	31.43	2.00	6.41
38	BLOCK DE CONCRETO CON 15% DE CHA M-2	25.93	2.00	6.49
39	BLOCK DE CONCRETO CON 15% DE CHA M-3	22.78	1.00	6.53
40	BLOCK DE CONCRETO CON 15% DE CHA M-1	32.38	1.00	6.46
41	BLOCK DE CONCRETO CON 15% DE CHA M-2	30.14	2.00	6.32
42	BLOCK DE CONCRETO CON 15% DE CHA M-3	26.63	1.00	6.38
43	BLOCK DE CONCRETO CON 15% DE CHA M-1	56.14	0.00	5.65
44	BLOCK DE CONCRETO CON 15% DE CHA M-2	42.19	0.00	6.76
45	BLOCK DE CONCRETO CON 15% DE CHA M-3	38.79	1.00	6.76

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 06. Estudio de Suelos

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "BLOCK DE CONCRETO ADICIONANDO CENIZA DE CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA ALBAÑILERÍA ARMADA, JAÉN"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-007	Fecha: Junio - 2022	

4.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Análisis Mecánico por Tamizado ASTM D-422

Datos de Material

Cantera : Olano
Tamaño máximo : 1"

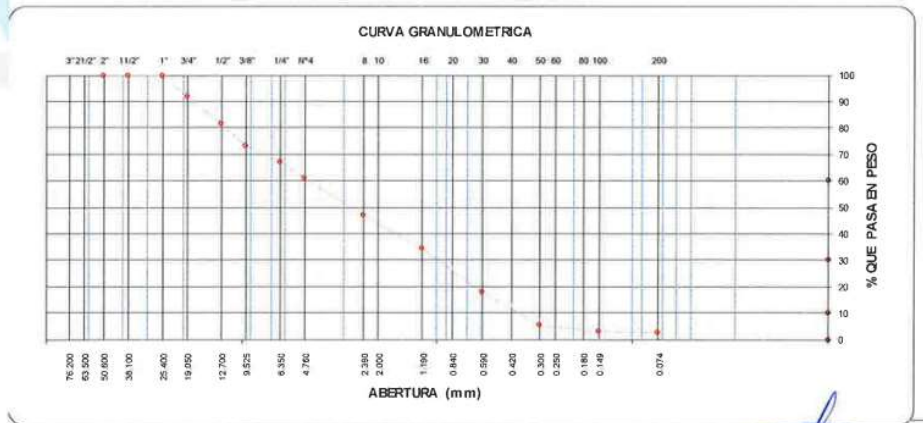
Datos de Ensayo

Peso de muestra seca : 2400.0 g
Peso de muestra lavada : 2340.0 g

Humedad Natural (ASTM D2216):

Recipiente más suelo húmedo	: 2500.00
Recipiente más suelo seco	: 2415.00
Peso del recipiente	:
Peso del agua	: 85.00
Peso del suelo seco	: 2415.0
Porcentaje de humedad	: 3.52

Tamices ASTM	Apertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones	Límites de Consistencia
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						L. Líquido : --
2"	50.800						L. Plástico : --
1 1/2"	38.100						Ind. Plástico : --
1"	25.400				100.00		Clas. SUCS : --
3/4"	19.050	195.0	8.13	8.13	91.88		Clas. AASHTO : --
1/2"	12.700	243.0	10.13	18.25	81.75		
3/8"	9.525	212.0	8.83	27.08	72.92		
No4	4.760	284.0	11.83	38.92	61.08		Módulo de Fineza 4.66
8	2.380	334.0	13.92	52.83	47.17		
16	1.190	313.0	13.04	65.88	34.13		
30	0.590	389.0	16.21	82.08	17.92		
50	0.300	298.0	12.42	94.50	5.50		
100	0.149	58.0	2.42	96.92	3.08		
200	0.074	14.0	0.58	97.50	2.50		
pasa		60.0					



OBSERVACIONES :




Jorge Luis Sofo Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 RUC CIP 708400

TESISTAS:

- CHAYAN MAYANGA, SINDYA PAOLA
- RAMOS GÁSTELO, ERVINSON YOEL

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

Anexo 07. Estudio de Suelos

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "BLOCK DE CONCRETO ADICIONANDO CENIZA DE CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA ALBAÑILERÍA ARMADA, JAÉN"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-007	Fecha: Junio - 2022	

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE LOS SOLIDOS (ASTM D854)

HORMIGON					
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	500.00	500.00		
B	Peso Frasco + agua	1240.00	1235.00		
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	1740.00	1735.00		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	1555.00	1551.00		
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	185.00	184.00		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	492.60	492.60		
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	177.60	176.50		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.66	2.68		2.670
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.703	2.717		2.710
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.774	2.790		2.782
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.502	1.523		1.513

Ensayo de Peso Volumétrico Seco y Varillado

Determinación del peso volumétrico Suelto

Prueba N°	1	2	3	
Peso del molde más suelo seco y suelto	12896	12880	12850	
Peso del molde (g)	7905	7905	7905	
Peso del suelo seco y suelto (g)	4991	4975	4945	
Volumen del molde (cm³)	2830,18	2830,18	2830,18	
Peso volumétrico seco y suelto (kg/m³)	1.763	1.758	1.747	
PROMEDIO PONDERADO (kg/m³)	1,756			

Determinación del peso volumétrico Varillado

Prueba N°	1	2	3	
Peso del molde más suelo seco y suelto (g)	13251	13340	13190	
Peso del molde (g)	7905	7905	7905	
Peso del suelo seco y suelto (g)	5346	5435	5285	
Volumen del molde (cm³)	2830,18	2830,18	2830,18	
Peso volumétrico seco y suelto (kg/m³)	1.889	1.920	1.867	
PROMEDIO PONDERADO (kg/m³)	1,892			

OBSERVACIONES:




Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 205400

TESISTAS:

- CHAYAN MAYANGA, SINDYA PAOLA
- RAMOS GÁSTELO, ERVINSON YOEL

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

Anexo 08. Estudio de Suelos

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "BLOCK DE CONCRETO ADICIONANDO CENIZA DE CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA ALBAÑILERÍA ARMADA, JAÉN"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-007	Fecha: Junio - 2022	

Análisis Mecánico por Tamizado ASTM D-422

Datos de Material

Material : Ceniza de cascara de café
 Tamaño máximo : -

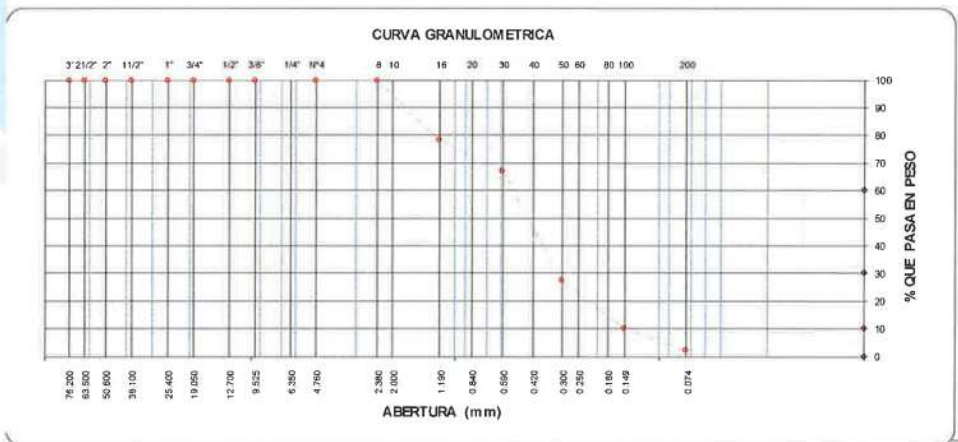
Datos de Ensayo

Peso de muestra seca : 500.0 g
 Peso de muestra lavada : 488.6 g

Humedad Natural (ASTM D2216) :

Recipiente más suelo húmedo	:	
Recipiente más suelo seco	:	
Peso del recipiente	:	
Peso del agua	:	
Peso del suelo seco	:	
Porcentaje de humedad	:	

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones	Límites de Consistencia
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						L. Líquido : **
2"	50.800						L. Plástico : **
1 1/2"	38.100						Ind. Plástico : **
1"	25.400						Clas. SUCS : **
3/4"	19.050						Clas. AASHTO : **
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
No4	4.760						
8	2.380				100.0		Módulo de Fineza 2.17
16	1.190	109.5	109.5	21.9	78.1		
30	0.590	54.1	163.6	32.7	67.3		
50	0.300	200.0	363.6	72.7	27.3		
100	0.149	85.0	448.6	89.7	10.3		
200	0.074	40.0	488.6	97.7	2.3		
pasa		11.4					





OBSERVACIONES :


Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 208400

TESISTAS:
 - CHAYAN MAYANGA, SINDYA PAOLA
 - RAMOS GÁSTELO, ERVINSON YOEL

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

Anexo 09. Estudio de Suelos

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
	TESIS: BLOCK DE CONCRETO ADICIONANDO CENIZA DE CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA ALBAÑILERÍA ARMADA, JAÉN.	
	TESISTAS: BACH: CHAYAN MAYANGA SINDYA PAOLA BACH: RAMOS GÁSTELO ERVINSON YOEL	
	UBICACIÓN; DISTRITO: JAÉN – PROVINCIA: JAÉN – DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	

N.º REGISTRO:	EMS-TP-2022-006
FECHA:	MAYO - 2022

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE LOS SOLIDOS (ASTM D854)

CENIZA					
A	Peso Mat. <u>Sat. Sup. Seco (en Aire)</u> (gr)	500.00	500.00		
B	Peso Frasco + agua	718.00	715.00		
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	1218.00	1215.00		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	980.00	975.00		
E	<u>Vol</u> de masa + <u>vol</u> de vacío = C-D (gr)	238.00	240.00		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	492.60	492.60		
G	<u>Vol</u> de masa = E - (A - F) (gr)	230.80	232.80		PROMEDIO
	Pe <u>bulk</u> (Base seca) = F/E	2.07	2.05		2.081
	Pe <u>bulk</u> (Base saturada) = A/E	2.101	2.083		2.092
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.138	2.118		2.127
	% de absorción = ((A - E)/F)*100	1.502	1.502		1.502

OBSERVACIONES:

Anexo 10. Diseño de mezcla.

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
	TESIS: BLOCK DE CONCRETO ADICIONANDO CENIZA DE CÁSCARA DE CAFÉ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DE LA ALBAÑILERÍA ARMADA, JAÉN.	
	TESISTAS:	BACH: CHAYAN MAYANGA SINDYA PAOLA BACH: RAMOS GÁSTELO ERVINSON YOEL
	UBICACIÓN: DISTRITO: JAÉN - PROVINCIA: JAÉN - DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	



REGISTRO:	ENS-TP-2022-006
FECHA:	MAYO - 2022

Diseño de Mezclas de Concreto hormigón conglomerado

Características	Peso específico (kg/m³)	Módulo de fineza del hormigón	Humedad natural del hormigón	Porcentaje de absorción del hormigón	Peso seco suelto del hormigón (kg/m³)	Peso seco compactado del hormigón (kg/m³)	Tamaño máximo nominal
Cemento	3150				1500		
Hormigón	2670	4.66	3.52	1.51	1756	1892	1"

Valores de diseño	
1) f_{cr} Kg/cm²	135
2) Asentamiento	2" a 4"
3) Tamaño máximo	3/4"
4) Con aire incorporado	N
6) Relación agua/cemento	0.830
7) Agua	205
8) Aire incorporado	NO

% de aditivos en base peso del cemento	1)	Litros/m³
2)	3)	

Factor cemento	247	kg/m³
Cantidad de hormigón	1925.37	kg/m³

Volumen absoluto de cemento	0.078	m³
Volumen absoluto de agua	0.205	m³
Volumen absoluto de aire	0.020	m³
Volumen absoluto del hormigón	0.308	m³
Sumatoria del volumen absoluto	0.611	m³
Volumen absoluto del hormigón	0.389	m³
Total	1.000	m³

Cantidad de materiales		Coficiente de aporte
Cemento	247	5.81
Agua	205	Bolsas/m³
Hormigón	1925.37	

Corrección por humedad		Contribucion de los agregados	
Hormigón	1985	2.01 %	37,384
	kg/m³		Litros
			37,384
		Agua de mezcla corregido por humedad	Litros
			167,616
			Litros/m³

Cantidad de materiales corregidas por m³		Volumen aparente en pie³	
Cemento	247	5.50	
Rango de agua	167.6	27.85	
Hormigón	1925.37	38.55	
	kg/m³		
	Litros/m³		

Proporción en peso		Proporción en volumen por pie³		Proporción en bolsa	
Cemento :	1	Cemento :	1	Cemento :	1
Agua :	0.68	Agua :	28.84	Agua :	28.84
Hormigón :	7.80	Hormigón :	7.795	Hormigón :	331.30

Incorporador de aire ----- ml

Anexo 11. Ensayo de Resistencia a la Compresión al block de concreto (7 días).

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	CARACT. DEL ESPECIMEN		LECTURA DIAL (kN)	CARGA DE ROTURA (kg)	RESIST. (kg/cm ²)
		MOLDEO (día)	ROTURA (día)		AREA TOTAL (cm)	AREA DE CONTACTO (cm)			
RESULTADOS A LOS 7 DIAS									
	DISEÑO PATRON								
1.0	DISEÑO PATRON M - 1	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	130.4	13297.1	45.7
2.0	DISEÑO PATRON M - 2	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	129.0	13154.3	45.2
3.0	DISEÑO PATRON M - 3	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	133.0	13562.2	46.6
	CENIZA 5%								
1.0	BLOCK 5% M - 1	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	131.0	13358.3	45.9
2.0	BLOCK 5% M - 2	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	142.0	14480.0	49.8
3.0	BLOCK 5% M - 3	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	136.0	13868.1	47.7
	CENIZA 7%								
1.0	BLOCK 7% M - 1	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	106.0	10809.0	37.1
2.0	BLOCK 7% M - 2	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	103.0	10503.1	36.1
3.0	BLOCK 7% M - 3	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	110.0	11216.9	38.5
	CENIZA 12%								
1.0	BLOCK 12% M - 1	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	95.0	9687.3	33.3
2.0	BLOCK 12% M - 2	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	92.0	9381.4	32.2
3.0	BLOCK 12% M - 3	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	84.0	8565.6	29.4
	CENIZA 15%								
1.0	BLOCK 15% M - 1	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	89.7	9146.9	31.4
2.0	BLOCK 15% M - 2	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	74.0	7545.9	25.9
3.0	BLOCK 15% M - 3	29/04/2022	06/05/2022	7	480.0	291.0	65.0	6628.2	22.8

OBSERVACIONES

- LAS MUESTRAS DE LADRILLOS, HAN SIDO ALCANZADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE


CEIMSUP
 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 208400

TESISTAS:

- CHAYAN MAYANGA, SINDYA PAOLA
- RAMOS GÁSTELO, ERVINSON YOEL

DIRECCION: P.JE. LAS BEGONIAS N°192

SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA


CEL:941633428 / 962567094

Anexo 12. Ensayo de Resistencia a la Compresión al block de concreto (14 días).

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	CARACT. DEL ESPECIMEN		LECTURA DIAL (kN)	CARGA DE ROTURA (kg)	RESIST. (kg/cm ²)
		MOLDEO (día)	ROTURA (día)		AREA TOTAL (cm)	AREA DE CONTACTO (cm)			
RESULTADOS A LOS 14 DIAS									
	DISEÑO PATRON								
1.0	DISEÑO PATRON M - 1	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	149.0	15193.8	52.2
2.0	DISEÑO PATRON M - 2	29/04/2022	13/05/2023	14	480.0	291.0	158.0	16111.5	55.4
3.0	DISEÑO PATRON M - 3	29/04/2022	13/05/2024	14	480.0	291.0	155.0	15805.6	54.3
	CENIZA 5%								
1.0	BLOCK 5% M - 1	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	153.3	15632.2	53.7
2.0	BLOCK 5% M - 2	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	161.0	16417.4	56.4
3.0	BLOCK 5% M - 3	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	169.0	17233.2	59.2
	CENIZA 7%								
1.0	BLOCK 7% M - 1	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	125.6	12807.6	44.0
2.0	BLOCK 7% M - 2	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	102.0	10401.1	35.7
3.0	BLOCK 7% M - 3	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	114.0	11624.8	39.9
	CENIZA 12%								
1.0	BLOCK 12% M - 1	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	110.0	11216.9	38.5
2.0	BLOCK 12% M - 2	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	118.0	12032.7	41.3
3.0	BLOCK 12% M - 3	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	120.0	12236.6	42.1
	CENIZA 15%								
1.0	BLOCK 15% M - 1	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	92.4	9422.2	32.4
2.0	BLOCK 15% M - 2	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	86.0	8769.6	30.1
3.0	BLOCK 15% M - 3	29/04/2022	13/05/2022	14	480.0	291.0	76.0	7749.8	26.6

OBSERVACIONES

- LAS MUESTRAS DE LADRILLOS, HAN SIDO ALCANZADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE


Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. 208400

TESISTAS:

- CHAYAN MAYANGA, SINDYA PAOLA
- RAMOS GÁSTELO, ERVINSON YOEL

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192

SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

Anexo 13. Ensayo de Resistencia a la Compresión al block de concreto (28 días).

Nº DE TESTIGO	DESCRIPCION	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	CARACT. DEL ESPECIMEN		LECTURA DIAL (kN)	CARGA DE ROTURA (kg)	RESIST. (kg/cm ²)
		MOLDEO (día)	ROTURA (día)		AREA TOTAL (cm)	AREA DE CONTACTO (cm)			
RESULTADOS A LOS 28 DIAS									
	DISEÑO PATRON								
1.0	DISEÑO PATRON M - 1	29/04/2022	27/05/2022	28	480.0	291.0	186.0	18966.7	65.2
2.0	DISEÑO PATRON M - 2	29/04/2022	27/05/2023	28	480.0	291.0	194.0	19782.5	68.0
3.0	DISEÑO PATRON M - 3	29/04/2022	27/05/2024	28	480.0	291.0	197.0	20088.4	69.0
	CENIZA 5%								
1.0	BLOCK 5% M - 1	29/04/2022	27/05/2022	28	480.0	291.0	189.1	19282.8	66.3
2.0	BLOCK 5% M - 2	29/04/2022	27/05/2022	28	480.0	291.0	199.0	20292.4	69.7
3.0	BLOCK 5% M - 3	29/04/2022	27/05/2022	28	480.0	291.0	194.0	19782.5	68.0
	CENIZA 7%								
1.0	BLOCK 7% M - 1	29/04/2022	27/05/2022	28	480.0	291.0	182.3	16589.4	63.9
2.0	BLOCK 7% M - 2	29/04/2022	27/05/2023	28	480.0	291.0		0.0	0.0
3.0	BLOCK 7% M - 3	29/04/2022	27/05/2024	28	480.0	291.0		0.0	0.0
	CENIZA 12%								
1.0	BLOCK 12% M - 1	29/04/2022	27/05/2022	28	480.0	291.0	170.5	17386.2	59.7
2.0	BLOCK 12% M - 2	29/04/2022	27/05/2023	28	480.0	291.0	165.2	16845.7	57.9
3.0	BLOCK 12% M - 3	29/04/2022	27/05/2024	28	480.0	291.0	154.4	15744.4	54.1
	CENIZA 15%								
1.0	BLOCK 15% M - 1	29/04/2022	27/05/2022	28	480.0	291.0	160.2	16335.9	56.1
2.0	BLOCK 15% M - 2	29/04/2022	27/05/2022	28	480.0	291.0	120.4	12277.4	42.2
3.0	BLOCK 15% M - 3	29/04/2022	27/05/2022	28	480.0	291.0	110.7	11288.3	38.8

OBSERVACIONES

- LAS MUESTRAS DE LADRILLOS, HAN SIDO ALCANZADOS E IDENTIFICADOS POR EL SOLICITANTE


Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 208400

TESISTAS:

- CHAYAN MAYANGA, SINDYA PAOLA
- RAMOS GÁSTELO, ERVINSON YOEL

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

Anexo 14. Ensayo de Alabeo al block de concreto.

✓ **BLOCK DE CONCRETO PATRON**

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	CARACT. DEL ESPECIMEN			PESO	ALABEO
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	BLOK (gr)	mm
0001	BLOCK DISEÑO PATRON M - 1	40.00	20.00	12.00	12142.00	1.00
0002	BLOCK DISEÑO PATRON M - 1	40.00	20.00	12.00	12157.00	1.00
0003	BLOCK DISEÑO PATRON M - 1	40.00	20.00	12.00	12147.00	0.00
0004	BLOCK DISEÑO PATRON M - 2	40.00	20.00	12.00	12163.00	0.00
0005	BLOCK DISEÑO PATRON M - 2	40.00	20.00	12.00	12415.00	1.00
0006	BLOCK DISEÑO PATRON M - 2	40.00	20.00	12.00	12314.00	2.00
0007	BLOCK DISEÑO PATRON M - 3	40.00	20.00	12.00	12198.00	2.00
0008	BLOCK DISEÑO PATRON M - 3	40.00	20.00	12.00	12240.00	2.00
0009	BLOCK DISEÑO PATRON M - 3	40.00	20.00	12.00	12152.00	1.00

TESISTAS:

- CHAYAN MAYANGA, SINDYA PAOLA
- RAMOS GÁSTELO, ERVINSON YOEL

CEIMSUP

 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 208400

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

- 26 -

✓ **BLOCK DE CONCRETO PATRON ADICIONANDO 5% DE CENIZA**

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	CARACT. DEL ESPECIMEN			PESO	ALABEO
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	BLOK (gr)	mm
ADICIÓN DE CENIZA 5%						
0001	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	12518.00	0.00
0002	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	13145.00	0.00
0003	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	12340.00	1.00
0004	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	13255.00	1.00
0005	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	13520.00	3.00
0006	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	13240.00	2.00
0007	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	13256.00	2.00
0008	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	13416.00	3.00
0009	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	13279.00	0.00

✓ **BLOCK DE CONCRETO PATRON ADICIONANDO 7% DE CENIZA**

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	CARACT. DEL ESPECIMEN			PESO	ALABEO
		LARGO	ANCHO	ALTO	BLOK	
		(cm)	(cm)	(cm)	(gr)	mm
ADICIÓN DE CENIZA 7%						
0001	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	12331.00	1.00
0002	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	12540.00	2.00
0003	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	12670.00	2.00
0004	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	12740.00	3.00
0005	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	13110.00	3.00
0006	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	12940.00	2.00
0007	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	12840.00	2.00
0008	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	12956.00	2.00
0009	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	13210.00	2.00

TESISTAS:

- CHAYAN MAYANGA, SINDYA PAOLA
- RAMOS GÁSTELO, ERVINSON YOEL


CEINSA
Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 208400
 - 27 -

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192

SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

✓ **BLOCK DE CONCRETO PATRON ADICIONANDO 12% DE CENIZA**

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	CARACT. DEL ESPECIMEN			PESO	ALABEO
		LARGO	ANCHO	ALTO	BLOK	
		(cm)	(cm)	(cm)	(gr)	mm
ADICIÓN DE CENIZA 12%						
0001	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	12142.00	0.00
0002	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	12250.00	0.00
0003	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	12310.00	2.00
0004	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	12197.00	1.00
0005	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	12150.00	1.00
0006	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	12520.00	2.00
0007	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	12497.00	2.00
0008	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	12456.00	1.00
0009	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	12354.00	2.00

✓ **BLOCK DE CONCRETO PATRON ADICIONANDO 15% DE CENIZA**

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	CARACT. DEL ESPECIMEN			PESO	ALABEO
		LARGO	ANCHO	ALTO	BLOK	mm
		(cm)	(cm)	(cm)	(gr)	
ADICIÓN DE CENIZA 15%						
0001	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	12488.00	2.00
0002	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	12384.00	2.00
0003	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	12548.00	1.00
0004	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	12489.00	1.00
0005	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	12504.00	2.00
0006	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	12444.00	1.00
0007	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	12464.00	0.00
0008	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	12428.00	0.00
0009	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	12520.00	1.00

TESISTAS:

- CHAYAN MAYANGA, SINDYA PAOLA
- RAMOS GÁSTELO, ERVINSON YOEL


CEIMSUP
Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 R.O.B. CIP 208400

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

Fuente: CEIMSUP.

Anexo 15. Ensayo de absorción al block de concreto.

✓ **BLOCK DE CONCRETO PATRON**

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	CARACT. DEL ESPECIMEN			TIEMPO SUMERGIDO (Hs)	PESO		% ABSORCION %	PROM. ABS %
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)		ANTES SUM. (gr)	DESPUES SUM. (gr)		
0001	BLOCK DISEÑO PATRON M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12142.00	12742.00	4.9	4.9
0002	BLOCK DISEÑO PATRON M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12157.00	12757.00	4.9	
0003	BLOCK DISEÑO PATRON M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12147.00	12747.00	4.9	
0004	BLOCK DISEÑO PATRON M - 2	40.00	20.00	12.00	24	12163.00	12763.00	4.9	
0005	BLOCK DISEÑO PATRON M - 2	40.00	20.00	12.00	24	12415.00	13015.00	4.8	
0006	BLOCK DISEÑO PATRON M - 2	40.00	20.00	12.00	24	12314.00	12914.00	4.9	
0007	BLOCK DISEÑO PATRON M - 3	40.00	20.00	12.00	24	12198.00	12798.00	4.9	
0008	BLOCK DISEÑO PATRON M - 3	40.00	20.00	12.00	24	12240.00	12840.00	4.9	
0009	BLOCK DISEÑO PATRON M - 3	40.00	20.00	12.00	24	12152.00	12752.00	4.9	

✓ **BLOCK DE CONCRETO PATRON ADICIONANDO 5% DE CENIZA**

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	CARACT. DEL ESPECIMEN			TIEMPO SUMERGIDO (Hs)	PESO		% ABSORCION %	PROM. ABS %
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)		ANTES SUM. (gr)	DESPUES SUM. (gr)		
BLOCK ADICION DE CENIZA ADICIÓN 5%									
0001	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12518.00	13218	5.6	5.2
0002	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	13145.00	13865	5.5	
0003	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12340.00	12960	5.3	
0004	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	13255.00	13935	5.1	
0005	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	13520.00	14170	4.8	
0006	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	13240.00	13860	4.8	
0007	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	13256.00	13966	5.4	
0008	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	13416.00	14133	5.3	
0009	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	13279.00	13929	4.9	


CEIMSUP
 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 3ER CIP 208400

TESISTAS:

- CHAYAN MAYANGA, SINDYA PAOLA
- RAMOS GÁSTELO, ERVINSON YOEL


DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

✓ **BLOCK DE CONCRETO PATRON ADICIONANDO 7% DE CENIZA**

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	CARACT. DEL ESPECIMEN			TIEMPO SUMERGIDO (Hs)	PESO		% ABSORCION %	PROM. ABS %
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)		ANTES SUM. (gr)	DESPUES SUM. (gr)		
BLOCK ADICION DE CENIZA ADICIÓN 7%									
0001	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12331.00	13041	5.8	5.6
0002	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12540.00	13290	6.0	
0003	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12670.00	13370	5.5	
0004	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	12740.00	13460	5.7	
0005	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	13110.00	13850	5.6	
0006	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	12940.00	13670	5.6	
0007	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	12840.00	13530	5.4	
0008	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	12956.00	13596	4.9	
0009	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	13210.00	13960	5.7	

✓ **BLOCK DE CONCRETO PATRON ADICIONANDO 12% DE CENIZA**

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	CARACT. DEL ESPECIMEN			TIEMPO SUMERGIDO (Hs)	PESO		% ABSORCION %	PROM. ABS %
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)		ANTES SUM. (gr)	DESPUES SUM. (gr)		
BLOCK ADICION DE CENIZA ADICIÓN 12%									
0001	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12142.00	12892	6.2	6.6
0002	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12250.00	13060	6.6	
0003	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12310.00	13115	6.5	
0004	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	12197.00	12987	6.5	
0005	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	12150.00	13060	7.5	
0006	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	12520.00	13322	6.4	
0007	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	12497.00	13301	6.4	
0008	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	12456.00	13262	6.5	
0009	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	12354.00	13163	6.5	


CEIMSUP
 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 208400

TESTISTAS:

- CHAYAN MAYANGA, SINDYA PAOLA
- RAMOS GÁSTELO, ERVINSON YOEL

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

✓ **BLOCK DE CONCRETO PATRON ADICIONANDO 15% DE CENIZA**

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	CARACT. DEL ESPECIMEN			TIEMPO SUMERGIDO (Hs)	PESO		% ABSORCION %	PROM. ABS %
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)		ANTES SUM. (gr)	DESPUES SUM. (gr)		
BLOCK ADICION DE CENIZA ADICIÓN 15%									
0001	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12488.00	13288	6.4	6.4
0002	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12384.00	13188	6.5	
0003	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 1	40.00	20.00	12.00	24	12548.00	13368	6.5	
0004	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	12489.00	13296	6.5	
0005	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	12504.00	13294	6.3	
0006	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 2	40.00	20.00	12.00	24	12444.00	13238	6.4	
0007	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	12464.00	13168	5.6	
0008	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	12428.00	13268	6.8	
0009	BLOCK ADICION DE CENIZA M - 3	40.00	20.00	12.00	24	12520.00	13366	6.8	

Fuente: CEIMSUP.

Anexo 16. Resultados del Análisis de Varianza (ANOVA) y Prueba Tukey realizado en el programa SPSS.

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Resistencia

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	8348,356 ^a	14	596,311	5,849	,000
Intersección	89414,107	1	89414,107	877,020	,000
Tratamiento	4814,874	4	1203,719	11,807	,000
Día	1470,472	2	735,236	7,212	,003
Tratamiento * Día	2063,010	8	257,876	2,529	,031
Error	3058,567	30	101,952		
Total	100821,03	45			
Total corregido	11406,923	44			

a. R al cuadrado = .732 (R al cuadrado ajustada = .607)

Comparaciones múltiples

Variable dependiente Resistencia

Prueba

HSD Tukey

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
0%	5%	-1,8556	4,75984	,995	-15,6620	11,9509
	7%	22,7111*	4,75984	,000	8,9047	36,5175
	12%	12,3444	4,75984	,097	-1,4620	26,1509
	15%	21,4778*	4,75984	,001	7,6714	35,2842
5%	,00	1,8556	4,75984	,995	-11,9509	15,6620
	7%	24,5667*	4,75984	,000	10,7602	38,3731
	12%	14,2000*	4,75984	,041	,3936	28,0064
	15%	23,3333*	4,75984	,000	9,5269	37,1398
7%	,00	-22,7111*	4,75984	,000	-36,5175	-8,9047
	5%	-24,5667*	4,75984	,000	-38,3731	-10,7602
	12%	-10,3667	4,75984	,215	-24,1731	3,4398
	15%	-1,2333	4,75984	,999	-15,0398	12,5731
12%	,00	-12,3444	4,75984	,097	-26,1509	1,4620
	5%	-14,2000*	4,75984	,041	-28,0064	-,3936
	7%	10,3667	4,75984	,215	-3,4398	24,1731
	15%	9,1333	4,75984	,330	-4,6731	22,9398
15%	,00	-21,4778*	4,75984	,001	-35,2842	-7,6714
	5%	-23,3333*	4,75984	,000	-37,1398	-9,5269
	7%	1,2333	4,75984	,999	-12,5731	15,0398
	12%	-9,1333	4,75984	,330	-22,9398	4,6731

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 101.952.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Resistencia

HSD Tukey^{a,b}

Tratamiento	N	Subconjunto		
		1	2	3
7%	9	32,8000		
15%	9	34,0333		
12%	9	43,1667	43,1667	
0%	9		55,5111	55,5111
5%	9			57,3667
Sig.		,215	,097	,995

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 101.952.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 9.000.

b. Alfa = 0.05.

Fuente: Programa SPSS.

Anexo 17. Toma de temperatura de incineración a horno artesanal de Cáscara de Café.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 18. Ensayo de Análisis Granulométrico a la CHA y Hormigón.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 19. Ensayo de Peso Unitario Suelto realizado al hormigón.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 20. Peso Unitario Suelto Compactado al hormigón.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 21. Ensayo de alabeo realizado al block de concreto.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 22. Ensayo de Resistencia a la compresión realizado al block de concreto.



Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CUBAS ARMAS MARLON ROBERT, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Block de Concreto adicionando ceniza de cáscara de café para mejorar la resistencia de albañilería armada, Jaén.", cuyos autores son RAMOS GASTELO ERVINSON YOEL, CHAYAN MAYANGA SINDYA PAOLA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, 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.

CHICLAYO, 07 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CUBAS ARMAS MARLON ROBERT DNI: 43238974 ORCID: 0000-0001-9750-1247	Firmado electrónicamente por: CARMASMAR el 07- 07-2022 21:00:38

Código documento Trilce: TRI - 0327184