



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Uso de ceniza de cáscara de arroz para mejorar la resistencia a la  
compresión y flexotracción del concreto  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Campos Vásquez, Mikel Benjamin (ORCID: 0000-0003-2388-8500)

Hoyos Mundaca, Edduar Jacinto (ORCID: 0000-0002-5393-5219)

**ASESOR:**

Mgtr. Cubas Armas, Marlon Robert (ORCID:0000-0001-9750-1247)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

CHICLAYO - PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Dedicamos nuestro proyecto de investigación a los docentes que formaron parte de nuestra educación en esta gran carrera profesional de Ingeniería Civil. Gracias a la Universidad César Vallejos por completar el último paso que nos quedaba para ser profesionales.

## **Agradecimiento**

Estamos muy agradecidos por el apoyo de nuestras madres y hermanos, la familia es muy importante para nosotros y han sido nuestra gran motivación para el desarrollo y conclusión de nuestra tesis.

## 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 .....	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de la investigación. ....	13
3.2. Población y muestra.....	14
3.3. Variable y Operacionalización.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos. ....	16
3.6. Análisis de datos. ....	16
3.7. Aspectos éticos. ....	16
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN .....	24
VI. CONCLUSIONES .....	26
VII. RECOMENDACIONES .....	27
REFERENCIAS.....	28
ANEXOS .....	32

## Índice de tablas

Tabla 1. Porcentaje de peso de cáscara de arroz/peso de arroz procesado.	4
Tabla 2. Porcentaje de peso de RHA/Peso de cáscara incinerada. ....	5
Tabla 3. Principales ventajas obtenida con el uso del RHA.....	5
Tabla 4. Temperatura (°C) y tiempo (min) de incineración. ....	6
Tabla 5. Efecto de la temperatura de combustión en la estructura de la RHA. .....	7
Tabla 6. Porcentaje óptimos de RHA recomendados. ....	7
Tabla 7. Principales resultados con el uso del RHA en la fabricación de concreto. ....	8
Tabla 8. Composición química de los estudios sobre el cemento y el RHA.	9
Tabla 9. Detalle de la distribución de las muestras según diseño. ....	15
Tabla 10. Tecnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	15
Tabla 11. Efecto de la temperatura de combustión en la estructura de la RHA. .....	18
Tabla 12. Composición química de los estudios sobre el cemento y el RHA. .....	19
Tabla 13. Porcentaje de peso de cáscara/ peso de arroz con cáscara .....	19
Tabla 14. Porcentaje del peso de ceniza sobre cáscara de arroz .....	20
Tabla 15. Resumen de resultados del f'c 280 Kg/cm <sup>2</sup> a los 28 días.....	20
Tabla 16. Resultados promedio del MR.....	21
Tabla 17. Tabla resumen de variaciones porcentuales f'c 280 Kg/cm <sup>2</sup> .....	22
Tabla 18. Tabla resumen de variaciones porcentuales del MR. ....	22

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Desarrollo de la ganancia de Sílice en el RHA con aumento de T° incineración.....	10
Figura 2. Imágenes SEM de RHA enfocado a 1mm (a) y 100 mm (b).....	10
Figura 3. Distribución del tamaño de partícula para cenizas molidas y cemento (OPC).....	11
Figura 4. Secuencia de tratamiento previo y post sobre el RHA.....	11
Figura 5. Esquema del diseño de investigación.....	13
Figura 6. Flujo de procedimiento de análisis de datos. ....	16
Figura 7. Cumplimiento de los principios éticos de la investigación. ....	17
Figura 8. Secuencia de tratamiento previo y post sobre el RHA.....	20
Figura 9. Comparación gráfica de resistencias de muestra patrón y con RHA. ....	21
Figura 10. Comparación gráfica de MR de muestra patrón y con RHA. ....	21
Figura 11. Variación comparativa del f'c 280 Kg/cm2 + RHA .....	22
Figura 12. Variación comparativa de MR de patrón y RHA .....	23

## Resumen

Esta investigación tiene como objetivo adicionar el RHA para mejorar la resistencia a la compresión y flexotracción del concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, con agregados de la cantera Santa Rosa de la ciudad de Jaén. El diseño de la investigación es experimental, del tipo cuasiexperimental con grupo de control y de experimentación, es decir con sustitución de 0.5%, 1%, 3% y 5% RHA con el fin de mejorar el  $f'c$  y Mr del concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>. Los resultados indican que la resistencia a la compresión del concreto patrón  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, muestra un incremento hasta con la inclusión del 1% de RHA. Respecto a la resistencia a la flexotracción (MR), se tiene incremento con la adición de 5% de RHA sobre la mezcla.

A partir de los resultados obtenidos se concluye que la adición de RHA en porcentajes de hasta el 1% asegura un incremento de la resistencia a la compresión, y con la adición de hasta el 5% se garantiza un aumento de la resistencia a la flexotracción para un concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, en la ciudad de Jaén. El % óptimo de adición de RHA para mejorar la resistencia a la compresión es de 1% que incrementa hasta un 35% el  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, y el % de adición para mejorar la resistencia a la flexotracción es de 5% que aumenta el MR hasta un 24%, para un concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, en la ciudad de Jaén.

**Palabras clave:** RHA, resistencia a la compresión, flexión, ceniza cáscara arroz.

## Abstract

The objective of this research is to add RHA to improve the compressive and flexural strength of concrete  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, with aggregates from the Santa Rosa quarry in the city of Jaén. The research design is experimental, of the quasi-experimental type with a control and experimental group, that is, with substitution of 0.5%, 1%, 3% and 5% RHA in order to improve the  $f'c$  and  $M_r$  of the concrete  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>. The results indicate that the compressive strength of the standard concrete  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, shows an increase even with the inclusion of 1% of RHA. Regarding the resistance to flexotraction ( $M_R$ ), there is an increase with the addition of 5% of RHA on the mixture.

From the results obtained, it is concluded that the addition of RHA in percentages of up to 1% ensures an increase in compressive strength, and with the addition of up to 5%, an increase in flexotraction strength is guaranteed for a concrete  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, in the city of Jaén. The optimal % addition of RHA to improve compressive strength is 1%, which increases  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup> by up to 35%, and the % addition to improve flexotraction strength is 5%, which increases the  $M_R$  up to 24%, for a concrete  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, in the city of Jaén.

**Keywords:** RHA, compressive strength, bending, rice husk ash.

## I. INTRODUCCIÓN

Las consecuencias de expedientes de obra el ACU de la partida concreto f'c 280 kg/cm<sup>2</sup>, para el uso en pavimentos rígidos es copiada de otro expediente o de alguna revista constructiva trasladando la responsabilidad del diseño de mezcla al contratista. El contratista obvia este paso y fabrica el concreto con lo indicado en el presupuesto. Este argumento sumado a la deficiente supervisión de calidad del concreto genera fallas superficiales y estructurales sobre el pavimento rígido en distintas calles de la ciudad de Jaén. El cual es productor de arroz (SENASA, 2016), y el tratamiento final de la cáscara es un problema que afecta el medio ambiente cuando la solución inmediata es quemar dicho subproducto de esta industria.

Las losas de pavimento rígido están sometidos a varios esfuerzos, siendo el principal los esfuerzos de tracción debido a la flexión que ejerce las cargas móviles sobre estas (MTC, 2014). Investigaciones internacionales han demostrado que la inclusión de microfibras metálicas (PEREZ, y otros, 2018) o fibras de polipropileno (MONTERO, y otros, 2015) han demostrado que mejoran las propiedades mecánicas del concreto, especialmente la flexotracción. También hay investigaciones sobre mejoras del concreto con el uso de ceniza de cáscara de arroz (OSPINA, y otros, 2008) y en la fabricación de materiales aislantes para construcciones livianas, con el uso de caucho reciclado (SALAS, 2016).

El uso de la cascara de arroz en construcción es muy limitado por sus desventajas, debido a que no contribuye a mejorar las propiedades mecánicas del concreto ( SERRANO et all, 2012), no obstante puede ser usado para morteros ligeros de uso no estructurales, debido a las ventajas que posee la ceniza el RHA incorporador de tipo puzolánico, permitiendo la reducción del cemento y aumentando la resistencia a largo plazo, ha sido investigado para la fabricación de morteros de RHA (ALMEIDA, y otros, 2019), bloques de concreto no estructural con 15% de RHA (MOLINA, y otros, 2015).

Respecto a la fabricación de concreto hidráulico los investigadores CAMARGO & HIGUERA (2017) ensayaron distintos % de sustitución de RHA en la mezcla, cuyos resultados se compararon con un concreto patrón de f'c 350 kg/cm<sup>2</sup> y resistencia a la flexión de 42 kg/cm<sup>2</sup>, concluyeron que el 5% de RHA mejoró en 1.53% la resistencia a la compresión y en un 9.8% la resistencia a la flexión (Mr).

En la presente investigación el RHA se usa para mejorar las propiedades mecánicas, para plantear la óptima dosificación un concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>,  $f'c$  mínimo según (MTC, 2014) usando agregados de la zona, para usos en pavimentos rígidos, plateas de cimentación, losas de amortiguamiento, etc. Asimismo, el uso alternativo del RHA en el sector de la construcción reduce el impacto ambiental que genera sobre la ciudad, el humo de la cáscara de arroz usada como combustión.

Problema de investigación

¿El uso del RHA mejorará la resistencia a la compresión y flexotracción del concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, Jaén?

Objetivos de investigación

- Usar el RHA para mejorar la resistencia a la compresión y flexotracción del concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, Jaén.
- Caracterizar las propiedades fisicoquímicas del RHA a partir de una revisión documentaria, para mejorar el  $f'c$  y  $Mr$  del concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, Jaén.
- Describir el tratamiento previo del subproducto RHA para su uso en la fabricación de concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, Jaén.
- Analizar los resultados sobre el concreto patrón y con sustitución de 0.5%, 1%, 3% y 5% RHA con el fin de mejorar el  $f'c$  y  $Mr$  del concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, Jaén.
- Evaluar la variación de los resultados de las sustituciones del RHA respecto al concreto patrón para mejorar el  $f'c$  y  $Mr$  del concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, Jaén.

Hipótesis de investigación

Si uso la RHA mejorará el  $f'c$  y  $Mr$  del concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, Jaén.

## Justificación.

El presente estudio se justifica de acuerdo a 3 enfoques: (a) Académicamente, al desarrollar una investigación experimental donde se use la variable RHA, se establece un precedente académico para conocer beneficios en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, fabricado con agregados locales; (b) Técnicamente, al establecer el proceso de combinación de ambos subproductos en el laboratorio para definir la dosificación óptima que pueda ser usado en concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>; (c) Socialmente, con el aprovechamiento de estos residuos, se contribuye en disminuir los gases de efecto invernadero.

El presente estudio es importante porque brinda alternativas de uso para los residuos naturales. Estos subproductos tienen aplicaciones en el sector Construcción, y además representa buenas prácticas para contribuir en la mejora del medio ambiente.

## II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes internacionales.

El peso de la cáscara de arroz respecto del arroz procesado es de alrededor del 20%, porcentaje que la mayoría de los investigadores referidos afirman (Tabla 1). Y el peso de la ceniza de cáscara de arroz respecto del peso de cáscara quemada es aproximadamente del 23 %, la Tabla 2 muestra los principales hallazgos de la revisión de la literatura. La razón por la que la cáscara de arroz posee más desventajas para su uso en la fabricación de concreto es por su porosidad, higroscopía y componentes inorgánicos (SERRANO, y otros, 2012). Por otro lado, las principales ventajas de la RHA que enfatizan algunos investigadores se muestran en la (Tabla 3).

**Tabla 1. Porcentaje de peso de cáscara de arroz/peso de arroz procesado**

Referencia	Peso cáscara /Peso arroz
(SERRANO, y otros, 2012)	20%
(SANTILLÁN, y otros, 2014)	20%
(FUENTES, y otros, 2015)	20%
(OSPINA, y otros, 2008)	20%
(Quiceno & Mosquera, 2010)	20-25%

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La Tabla 1. Nos muestra los porcentajes de la cascara de arroz por peso de arroz procesado, estos datos son analizados y brindados por autores descritos en la referencia durante los últimos 15 años.

**Tabla 2. Porcentaje de peso de RHA/Peso de cáscara incinerada**

Referencia	Peso RHA /Peso cáscara
(FUENTES, y otros, 2015)	25%
(OSPINA, y otros, 2008)	17.80%
(Quiceno & Mosquera, 2010)	20-25%
(SALAS, 2016)	19-39%

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La Tabla 2. Nos muestra los porcentajes de peso RHA por peso de cascara incinerada, durante los últimos 15 años.

**Tabla 3. Principales ventajas obtenida con el uso del RHA.**

Referencia	Ventajas
(SERRANO, y otros, 2012)	Componente que actúa como puzolana en el concreto.
(SANTILLÁN, y otros, 2014)	Reducción de cemento y aumento de resistencia a largo plazo.
(ALMEIDA, y otros, 2019)	Consecuente ahorro energético debido a la disminución de la demanda de cemento.
(JOSEPHIN, et al., 2016)	Alta puzolanidad. Se puede utilizar como material cementicio suplementario para la producción de concreto
(SIDDIQUE, et al., 2016)	Tanto el cemento Portland como el RHA están en forma de partículas aglomeradas, pero el RHA tiene una estructura más porosa que el cemento

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La Tabla 3. Las principales ventajas obtenidas del Uso del RHA a nivel internacional durante los últimos 15 años.

Respecto al tratamiento previo a su uso en el concreto, de acuerdo con Prada y Cortez (2010) después de lavarse la cáscara de arroz, para el secado, se extiende en capas delgadas, en un lugar techado y aireado, sobre una superficie plana, cubierta con papel periódico como material adsorbente de la humedad.

Luego pasa por un proceso de molienda durante al menos 60 min (JOSEPHIN, et al., 2016). Varios autores recomiendan el uso de un horno industrial (TOSCANO, 2009), (JOSEPHIN, et al., 2016) (CAMARGO, y otros, 2017), sin embargo, SALAS (2016) afirma que es posible el uso de horno artesanal. Respecto a la temperatura de incineración no hay consenso en los resultados, la (Tabla 4) indica los principales hallazgos. La temperatura de incineración debe ser tal que los granos de RHA no se cristalicen por completo, considerándose un intervalo de 600 a 800 °C la adecuada, analizando los resultados en la (Tabla 5).

**Tabla 4. Temperatura (°C) y tiempo (min) de incineración.**

Referencia	T° de calcinación (° C)	Tiempo de incineración (min)
(TOSCANO, 2009)	650-850	--
(CAMARGO, y otros, 2017)	800	60
(Prada & Cortés, 2010)	784	140
(JOSEPHIN, et al., 2016)	650	60
(FEDIUK, et al., 2018)	800	60
(FAPOHUNDA, BOLATITO, & AHMED, 2017)	600-700	--

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La Tabla 4. Realiza una comparación de la Temperatura frente el tiempo transcurrido del proceso de Incineración a nivel internacional durante los últimos 15 años.

**Tabla 5. Efecto de la temperatura de combustión en la estructura de la RHA**

Temperatura (° C)	Estructura del RHA	Área superficial (m <sup>2</sup> /g)
Debajo de 500	Las partículas forma esférica con estructura porosa.	0.5-2.1
500-600	Las partículas son no cristalinas y parcialmente cristalinas presencia de granos finos, menores a 1 mm.	76-122
600-700	Partículas amorfas y el diámetro de los poros es alto.	100-150 bajo temperatura.
700-800	Parcialmente cristalino, cristales en forma de coral.	6-Oct
800-900	Cristalino	< 5
900-1000	La formación de cristales en forma de coral aumentó, y progresivamente se hizo más fina	--

Fuente: Quiceno & Mosquera, 2010

**Interpretación:** La Tabla 5. Nos muestra el efecto que realiza la temperatura frente a la combustión en estructuras de la RHA, en sus específicas áreas superficiales.

**Tabla 6. Porcentajes óptimos de RHA recomendados.**

Referencia	% RHA recomendado	a/c	Tiempo de curado (d)
(CAMARGO, y otros, 2017)	5%	0.45	28
(JOSEPHIN, et al., 2016)	10%	---	28
(SIDDIQUE, et al., 2016)	8%	0.5	28
(BHEEL, et al., 2020)	10%	0.32	28
(Fapohunda, Bolatito, 2017)	10%	0.4	28

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La Tabla 6. Brinda % óptimos RHA durante los últimos 10 años. Antecedentes nacionales.

Se ha seleccionado 7 investigaciones elaboradas por tesis de universidades peruanas, que se enfocan en el estudio de la influencia de la ceniza de la cáscara de arroz en las propiedades mecánicas del concreto de distintos  $f'c$ . La tabla siguiente resume los principales resultados.

**Tabla 7. Principales resultados con el uso del RHA en la fabricación de concreto**

Investigador	$f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	% RHA recomendado	a/c	Observación
(Aliaga & Badajos, 2018)	210	10%	0.59	
(Matienzo, 2017)	210	12%	0.68	En combinación con 8% de concha de abanico
(Urbina, 2018)	210	6%	--	Mejoro el $f'c$ patrón en 12%
(Cerna, 2018)	210	20%	0.68	En combinación con 20% de polvo de carbón
(Paredes, 2019)	280	10%	0.55	En combinación con 5% de concha de abanico
(Arévalo & López, 2020)	210	2%	0.65	Mejoran también el valor de MR
(Loayza P., 2014)	210	15%	0.61	Diseño por el método de combinación de agregados

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La Tabla 7. Brinda los resultados importantes con el uso de RHA sobre la fabricación de concreto internacional en base a diferentes porcentajes de RHA y sus combinaciones, durante los últimos 10 años.

### **Teorías conceptuales que marcan la investigación**

Características químicas del RHA, es un polvo que se obtiene de la combustión de cáscara de arroz. Esta ceniza es una fuente potencial de reactivos amorfos de sílice que tiene una variedad de aplicaciones en la ciencia de los materiales (MODARRES, et al., 2014).

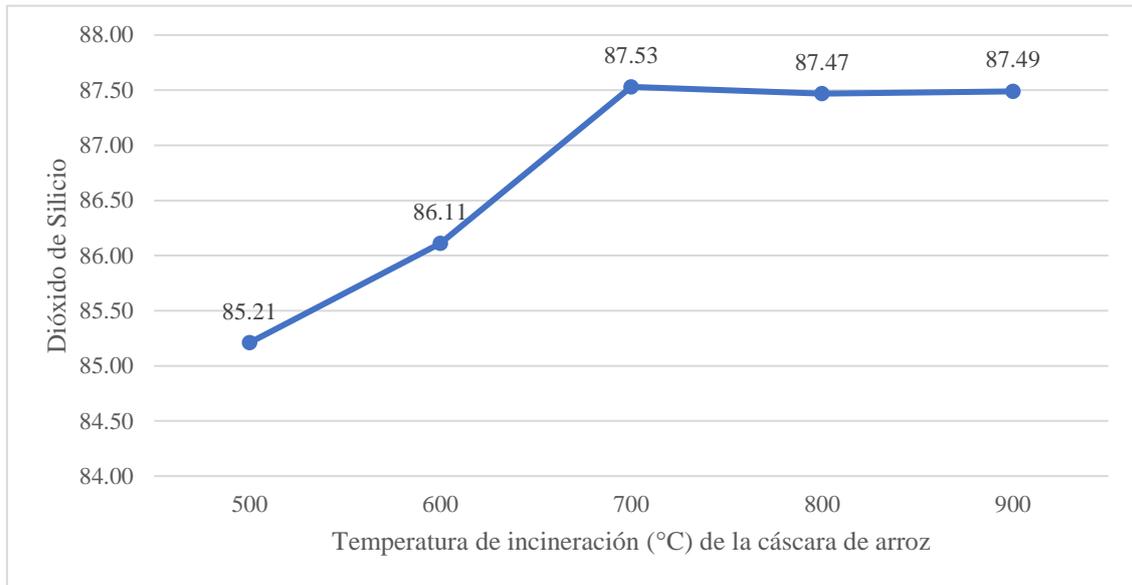
**Tabla 8. Composición química de los estudios sobre el cemento y el RHA**

Componente (%)	Nombre del compuesto	Cemento portland	RHA después de la incineración a (°C)				
			500	600	700	800	900
SiO <sub>2</sub>	Dióxido de silicio	20.2-20.9*	85.21	86.11	87.53	87.37	87.49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Óxido de Aluminio	5.0-7.0*	0.51	0.44	0.48	0.55	0.55
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Óxido de Hierro	3.5-4.0*	0.18	0.19	0.18	0.21	0.19
MgO	Óxido de Magnesio	1.4-2.0*	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32
CaO	Óxido de Calcio	66.2-67.0*	1.11	1.18	1.22	1.24	1.25
Na <sub>2</sub> O	Óxido de Sodio	0.44	1.21	1.27	1.29	1.28	1.29
SO <sub>3</sub>	Trióxido de Azufre	2.23	1.33	1.39	1.38	1.40	1.38
K <sub>2</sub> O	Óxido de Potasio	0.65	2.95	3.08	3.15	3.17	3.18
Lol	Límite de linealidad	0.18-1.63*	6.52	5.25	3.69	3.62	3.56
Otros		2.43	0.70	0.80	0.78	0.85	0.79
Total		100	100	100	100	100	100

Fuente: FEDIUK, et al., 2018

**Interpretación:** La Tabla 8, nos muestra valores comparativos entre el cemento portland y valores para RHA a distintos grados de incineración. Varios investigadores han indicado como temperatura adecuada la de 800°C, concluyen que a partir de 800 °C el grano de RHA se ha cristalizado por lo que pierde gradualmente sus beneficios sobre la mezcla.

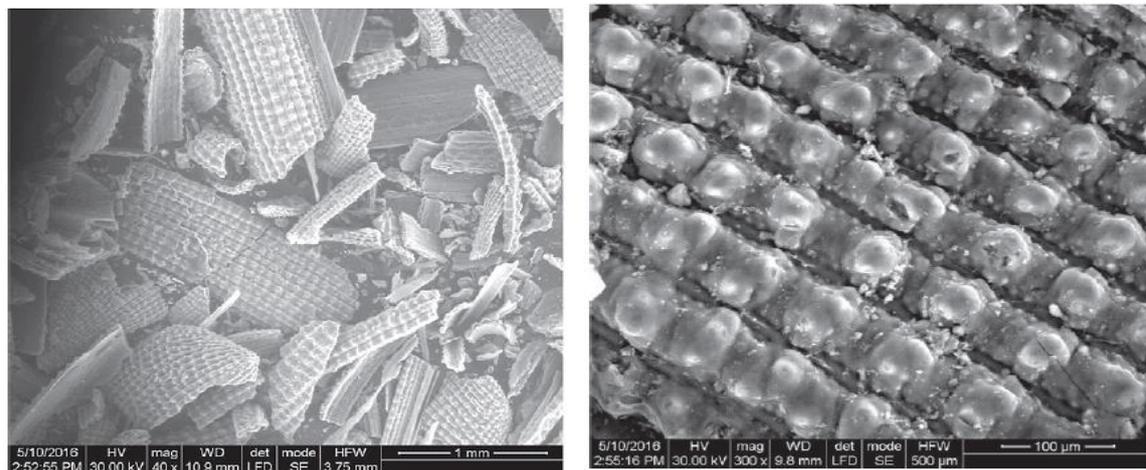
**Figura 1. Desarrollo de la ganancia de Sílice en el RHA con aumento de T° incineración.**



Fuente: FAPOHUNDA & BOLATITO, 2017

**Interpretación:** La Figura 1, nos realiza gráficamente, que a partir de los 700 °C de incineración la ganancia de Sílice del RHA es casi constante. Cuando se quema completamente, la ceniza puede tener un No. Blaine de hasta 3600 cm<sup>2</sup> / gr en comparación con el No. (MODARRES, et al., 2014).

**Figura 2. Imágenes SEM de RHA enfocado a 1mm (a) v 100 mm (b).**



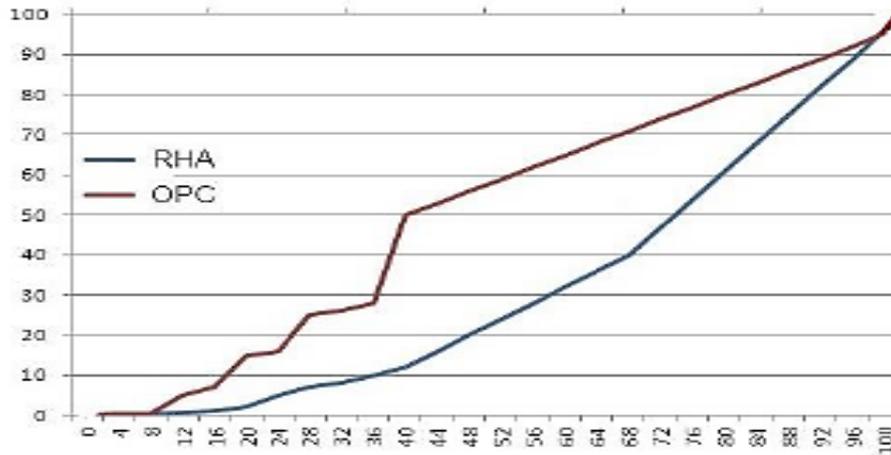
(a) RHA - A un-ground

(b) RHA - A un-ground

Fuente: SIDDIQUE, et al., 2016

**Interpretación:** La Figura 2, muestra fotogramas con microscopía electrónica de barrido (SEM), donde en (a) los granos son irregulares y amorfos, y en (b) se desarrolla como un “panal de abejas”.

**Figura 3. Distribución tamaño de partícula cenizas molidas y cemento (OPC).**



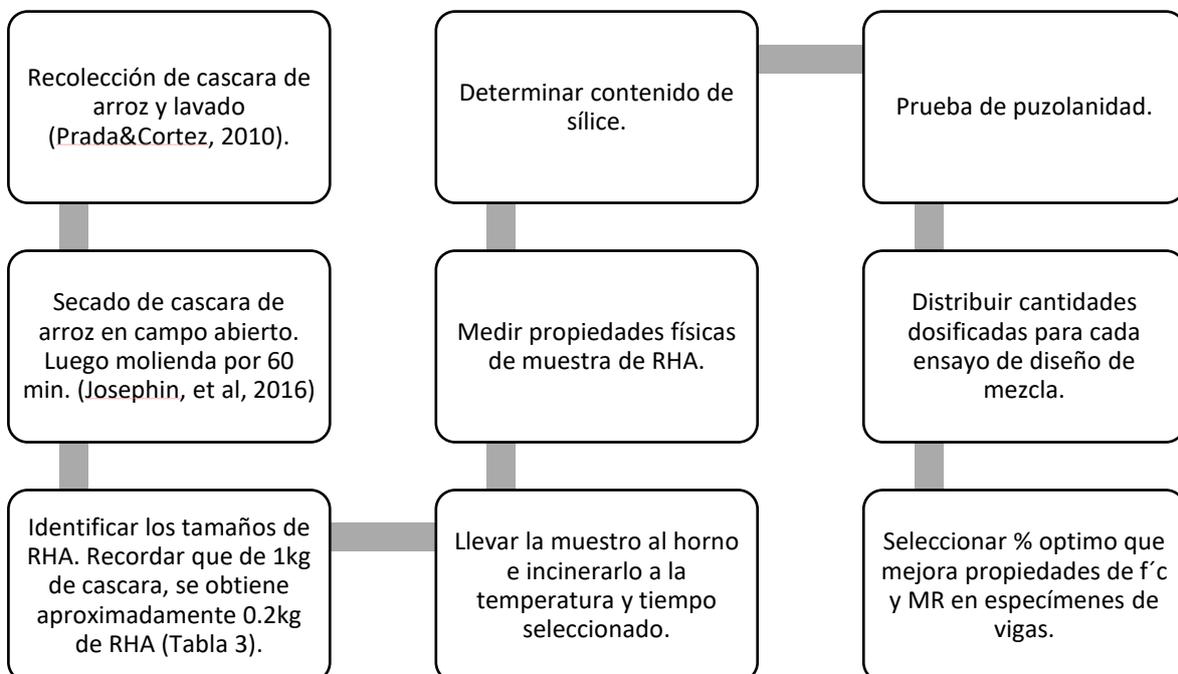
Fuente: SIDDIQUE, et al., 2016

**Interpretación:** La Figura 3, muestra el Tamaño  $10^{-6}$  m (eje de abscisa) vs. % acumulativo que pasa eje de ordenada. Esta morfología difiere del grano de cemento donde el grano de cemento presenta una mejor gradación.

1. Tratamiento previo del RHA para su uso en concreto.

Al respecto se considerará esta definición a través de un gráfico.

**Figura 4. Secuencia de tratamiento previo y post sobre el RHA.**



Fuente: Elaboración propia.

## 2. Caracterización de agregados.

Está referido a las propiedades de los agregados necesarios para el diseño de mezcla como: el TMN del A.G., el módulo de finura del A.F. el contenido de humedad, el % de absorción, el peso específico de cada material, el peso unitario suelto, el peso unitario seco. Estas características del agregado se desarrollan en el laboratorio de acuerdo con los procedimientos definidos por las NTP (Normas Técnicas Peruanas).

## 3. Diseño de mezcla de concreto patrón.

Para valores de  $f'c$  menor a 420 kg/cm<sup>2</sup> y cuyos agregados estén dentro de los límites de gradación establecidos por el método, es posible desarrollar el proceso de diseño ACI-311.

## 4. Diseño de mezcla con la sustitución de RHA por cemento.

Debido a las características fisicoquímicas que se han definido previamente del RHA en comparación con el cemento, este subproducto interviene en la mezcla como un sustituto del cemento diseñado en la mezcla patrón en los porcentajes definidos en los objetivos específicos.

Las características del RHA, exigen una relación a/c baja. Esta deficiencia se compensa con el uso de un plastificante (Coppola, Kara, & Lorenzi, 2016), sintético como el Sikament290N. El valor de la relación (a/c+RHA) se define en el diseño y se experimenta en obra, considerando las recomendaciones de investigadores varios que se muestran en la (Tabla 6) y (Tabla 7).

## 5. Ensayos de resistencia a la compresión y flexotracción:

Una vía de pavimento rígido se construye con concreto mínimo de  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, ESAL < 5'000000 EE y un valor máximo de MR= 40 kg/cm<sup>2</sup>, (MTC, 2013).

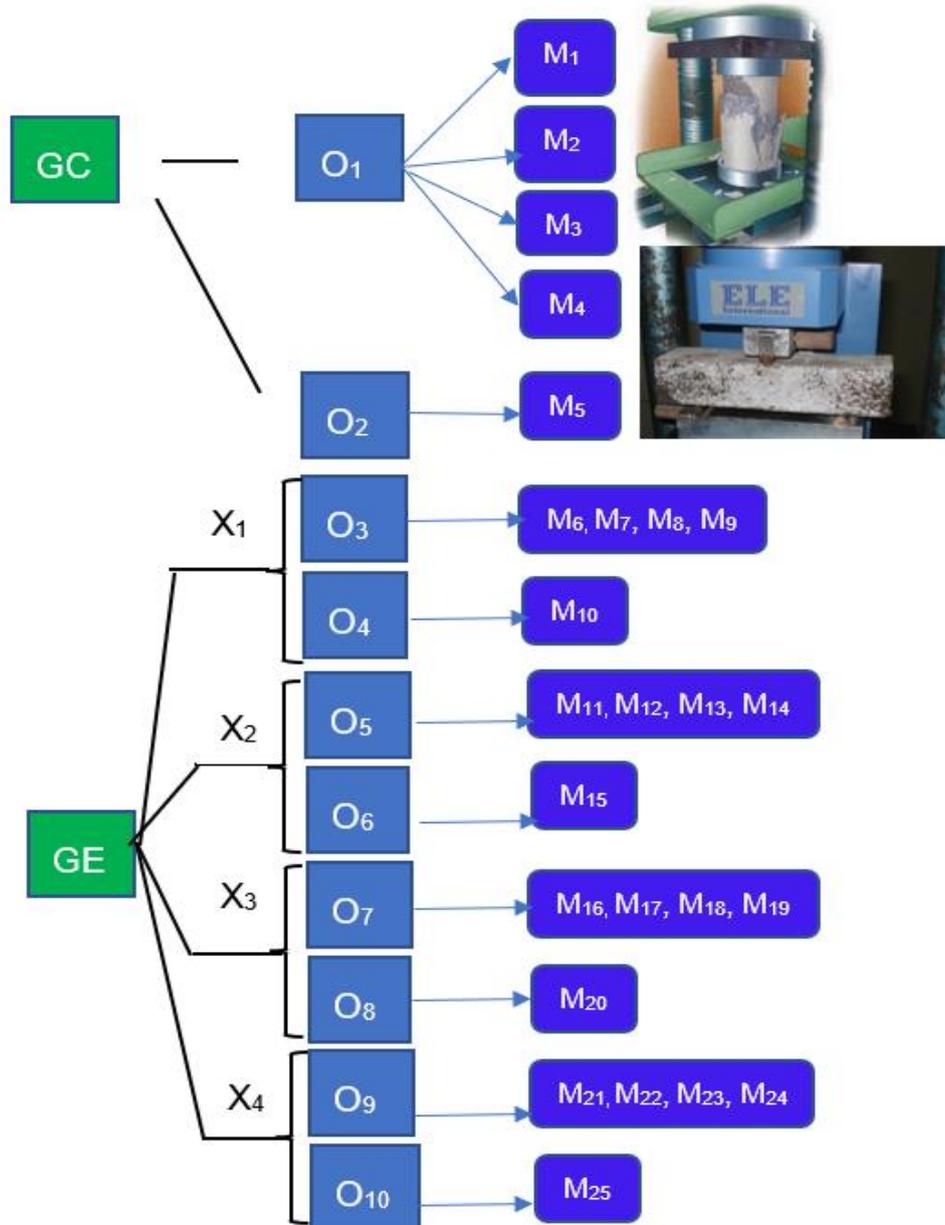
### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de la investigación.

El tipo de investigación es aplicada, de enfoque cuantitativo.

El diseño de la investigación es experimental, del tipo cuasiexperimental con grupo de control y de experimentación.

**Figura 5. Esquema del diseño de investigación.**



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** La Figura 5, muestra el análisis del esquema de investigación y sus combinaciones.

### 3.2. Población y muestra.

Población: Concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup> con agregado grueso y agregado fino de la cantera Santa Rosa.

Sobre el RHA: Ceniza de cáscara de arroz del Molino Santa Margarita incinerado a más de 800 C°.

Muestra: Los ensayos realizados se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 9. Detalle de la distribución de las muestras según diseño**

Muestra N°	Tipo	Cantidad	Ensayos a (días)	RHA (%)
1	Probeta cilíndrica	3	7	0
2	Probeta cilíndrica	3	14	0
3	Probeta cilíndrica	3	21	0
4	Probeta cilíndrica	3	28	0
5	Espécimen de viga	4	28	0
6	Probeta cilíndrica	3	7	0.5
7	Probeta cilíndrica	3	14	0.5
8	Probeta cilíndrica	3	21	0.5
9	Probeta cilíndrica	3	28	0.5
10	Espécimen de viga	4	28	0.5
11	Probeta cilíndrica	3	7	1
12	Probeta cilíndrica	3	14	1
13	Probeta cilíndrica	3	21	1
14	Probeta cilíndrica	3	28	1
15	Espécimen de viga	4	28	1
16	Probeta cilíndrica	3	7	3
17	Probeta cilíndrica	3	14	3
18	Probeta cilíndrica	3	21	3
19	Probeta cilíndrica	3	28	3
20	Espécimen de viga	4	28	3
21	Probeta cilíndrica	3	7	5
22	Probeta cilíndrica	3	14	5
23	Probeta cilíndrica	3	21	5
24	Probeta cilíndrica	3	28	5
25	Espécimen de viga	4	28	5
<b>N° muestra</b>		<b>80</b>		

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La Tabla 9, describe la cantidad del numero de muestras de cada tipo de probeta y espécimen de viga.

### 3.3. Variable y Operacionalización

#### Variable Dependiente

**Resistencia a la compresión ( $f'c$ )** : Es el momento máximo con la que un espécimen de concreto se rompe con una carga aplicada en su tercio central. Se obtiene a partir del ensayo de testigos de concretos en forma de probetas cilíndricas a los 7, 14, 21 y 28 días. (AASHTO,2014).

**Resistencia a la flexotracción (MR)**: Esfuerzo máximo normal del concreto sometido a compresión. se obtiene de especímenes ensayados a los 28 días.

#### Variable Independiente

**Ceniza de cáscara de arroz (RHA)**: Debido a las ventajas que posee la RHA como incorporador de tipo puzolánico en el concreto permitiendo la reducción del cemento y aumentando la resistencia a largo plazo. (Serrano et al, 2012),

#### Operacionalización

Resistencia a la compresión ( $f'c$ ) :  $Y_1$

Resistencia a la flexotracción (MR) :  $Y_2$

Ceniza de cáscara de arroz (RHA) :  $X$

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

Las técnicas e instrumentos usados para la presente investigación se explican:

**Tabla 10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Técnica	Instrumento de recolección de datos
Observación	Guía de observación del laboratorio
Revisión documentaria	Ficha resumen

Fuente: Elaboración propia.

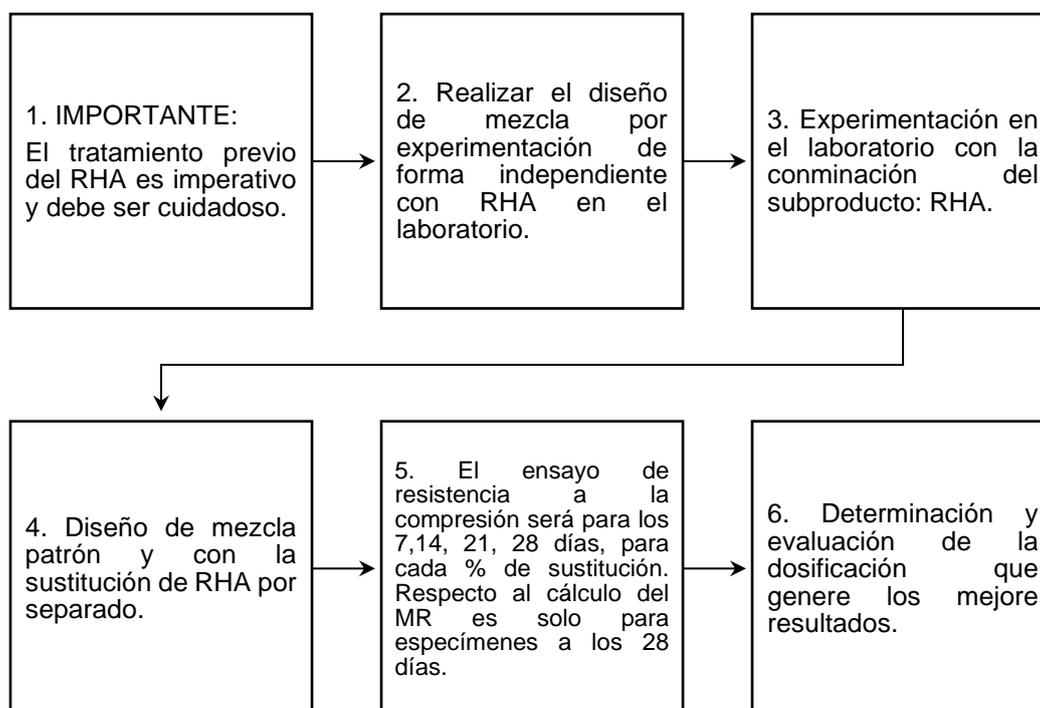
La validación de los instrumentos detallados en la tabla 6 es implícito para la guía de observación porque el laboratorio donde se han realizado los ensayos tiene autorización y acreditación de INACAL e INDECOPI.

La confiabilidad está vinculada con las máquinas que se usarán en los laboratorios debidamente autorizados por INDECOPI y con equipos calibrados, y con la calibración se podrá autenticar que los resultados son verídicos.

### 3.5. Procedimientos.

A continuación, se detalla el flujo del procedimiento desarrollado en la presente investigación:

**Figura 6. Flujo de procedimiento de análisis de datos.**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.6. Análisis de datos.

Se desarrollará el análisis mediante ANOVA, desarrollada a través de la herramienta SPSS versión académica, en base a una hipótesis nula y alterna donde la significancia para que se acepte la primera es que sea menor a 0.05, así mismo se utilizara las tablas de Excel para el procesamiento de datos en la investigación.

### 3.7. Aspectos éticos.

La calidad ética de la investigación se garantiza con información veraz que ayude a la investigación a ampliar nuevos conocimientos y teorías con el fin de que el aporte sea utilizado en proyectos similares de especímenes o muestras, esto se basa aplicando los siguientes principios éticos:

**Figura 7. Cumplimiento de los principios éticos de la investigación.**

Beneficencia	No Maleficencia	Autonomía	Justicia
<p>•Jaén es una ciudad que sufre por el deterioro constante de la vía en épocas de lluvias o falta de mantenimiento. Es imperativo contribuir con las ciudad y extender esta investigación hacia las autoridades locales para tomar acciones concretas.</p>	<p>•Para el desarrollo de la recolección de datos, atento contra ningún usuario de la vía de estudio o poblador de a zona, asi mismo, se aseguro la tranquilidad del personal de apoyo para los estudios básicos de sitio.</p>	<p>•Esta investigación es un trabajo de interés particular para el beneficio de la ciudad de jaen con el fin de trasladar los resultados a estudiantes de la región. Se ha respetado en la redacción el estilo ISO.</p>	<p>•La selección de la muestra se ha seleccionado considerando criterios que no atenta contra la justicia. Se ha respetado justicia reconociendo la contribución a la investigación de expertos en este tipo de estudios.</p>

Fuente: Elaboración propia.

## IV. RESULTADOS

### Resultados para el OE1.

**Tabla 11. Efecto de la temperatura de combustión en la estructura de la RHA.**

Temperatura (° C)	Estructura del RHA	Área superficial específica (m <sup>2</sup> /g)
Debajo de 500	Las partículas son de forma esférica o globular con estructura porosa.	0.5-2.1
500-600	Las partículas son no cristalinas y parcialmente cristalinas. Hay presencia de finos granos cristalinos porosos, menores a 1 mm, manifestando posiblemente la transformación entre el estado amorfo y el cristalino.	76-122
600-700	Partículas amorfas y el diámetro de los poros es el más alto.	100-150 bajo temperatura.
700-800	Parcialmente cristalino, formación de cristales en forma de coral.	6-Oct
800-900	Cristalino	< 5
900-1000	La formación de cristales en forma de coral aumentó, y progresivamente se hizo más fina y se fundió considerablemente.	--

Fuente: CAMARGO et al., 2017

**Interpretación:** la tabla 11, muestra la RHA es un producto con buen contenido de sílice amorfa de alrededor del 90%, donde la la temperatura de incineración debe ser tal que los granos de RHA no se cristalicen por completo, considerándose un intervalo de 600 a 800 °C.

**Tabla 12. Composición química de los estudios sobre el cemento y el RHA.**

Componente (%)	Nombre del compuesto	Cemento portland	RHA después de la incineración a (°C)				
			500	600	700	800	900
SiO <sub>2</sub>	Dióxido de silicio	20.2-20.9*	85.21	86.11	87.53	87.37	87.49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Óxido de Aluminio	5.0-7.0*	0.51	0.44	0.48	0.55	0.55
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Óxido de Hierro	3.5-4.0*	0.18	0.19	0.18	0.21	0.19
MgO	Óxido de Magnesio	1.4-2.0*	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32
CaO	Óxido de Calcio	66.2-67.0*	1.11	1.18	1.22	1.24	1.25
Na <sub>2</sub> O	Óxido de Sodio	0.44	1.21	1.27	1.29	1.28	1.29
SO <sub>3</sub>	Trióxido de Azufre	2.23	1.33	1.39	1.38	1.40	1.38
K <sub>2</sub> O	Óxido de Potasio	0.65	2.95	3.08	3.15	3.17	3.18
Lol	Límite de linealidad	0.18-1.63*	6.52	5.25	3.69	3.62	3.56
Otros		2.43	0.70	0.80	0.78	0.85	0.79
Total		100	100	100	100	100	100

Fuente: FEDIUK, et al., 2018.

**Interpretación:** La tabla 12, muestra valores comparativos entre el cemento portland y valores para RHA a distintos grados de incineración. Varios investigadores han indicado como temperatura adecuada la de 800°C como se detalla en la (Tabla 4) y aunque MODARRES & HOSSEINI (2014) indica valores hasta 900°C con un aumento del SiO<sub>2</sub>, los investigadores FAPOHUNDA, BOLATITO, & AHMED (2017),

### Resultados para el OE2. Tratamiento previo del RHA.

**Tabla 13. Porcentaje de peso de cáscara/ peso de arroz con cáscara**

Insumo	Peso de muestra (gr)
Arroz con cáscara	80
Cáscara de arroz	17
% de cáscara/arroz	21.3%

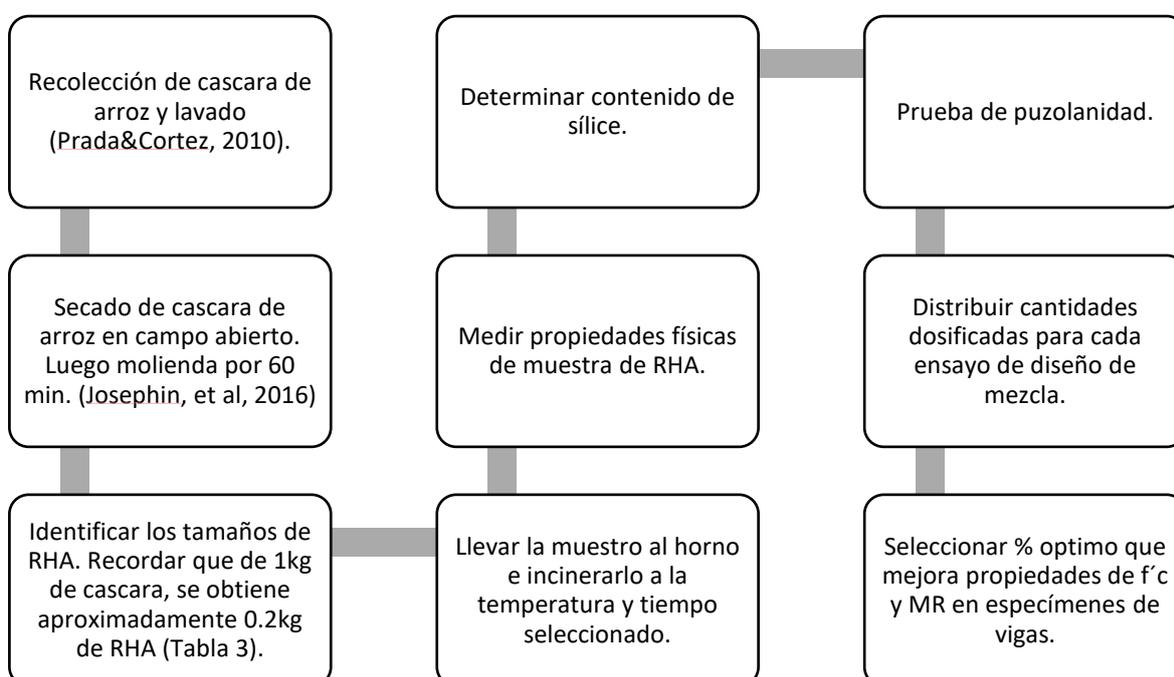
**Interpretación:** La tabla 12, muestra la Información calculada a partir de 100 gr de arroz pilado del Molino El Sol.

**Tabla 14. Porcentaje del peso de ceniza sobre cáscara de arroz**

Insumo	Peso de muestra (gr)
Cáscara de arroz	17.00
Ceniza de cáscara	3.78
% de ceniza/cáscara	22.2%

**Interpretación:** La tabla 13, muestra la Información calculada a partir de 100 gr de arroz pilado del Molino El Sol, sobre el porcentaje de ceniza (peso) en la cascara de arroz.

**Figura 8. Secuencia de tratamiento previo y post sobre el RHA.**



**Resultados para el OE3: f'c y MR del concreto patrón y con adición de RHA.**

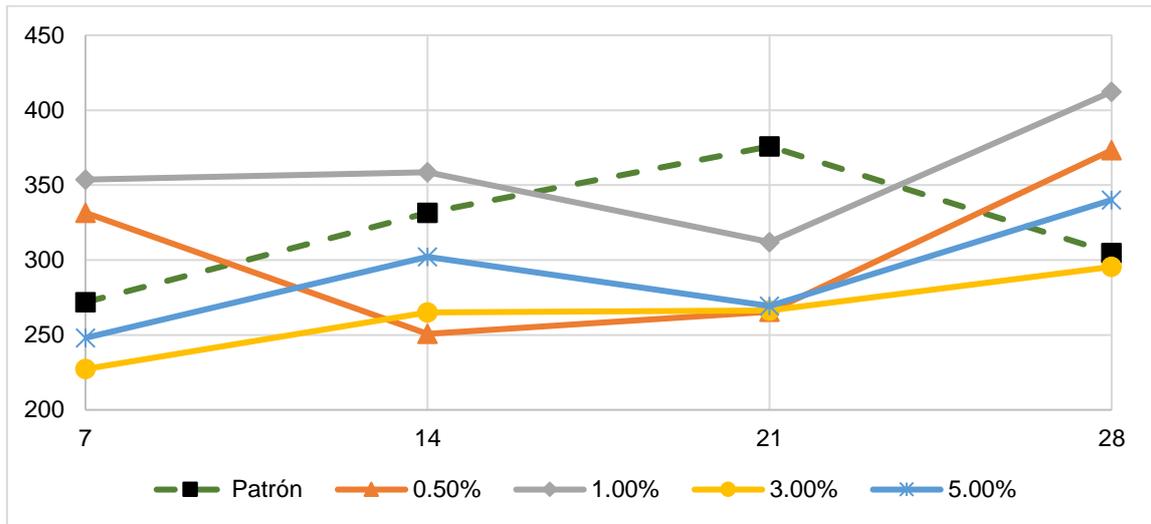
**Tabla 15. Resumen de resultados del f'c 280 Kg/cm2 a los 28 días.**

Muestra	7	14	21	28
0.0%	271.85	331.60	375.80	304.75
0.5%	331.60	250.70	265.55	373.25
1.0%	353.70	358.50	312.00	412.30
3.0%	227.25	265.15	266.40	295.45
5.0%	248.05	302.20	269.40	340.10

Fuente: Elaboración propia a partir de la ficha resumen de resultados.

**Interpretación:** La tabla 15, muestra la Información del resumen de los resultados del f'c 280 Kg/cm2, a los 28 días en las diferentes muestras.

**Figura 9. Comparación gráfica de resistencias de muestra patrón y con RHA.**

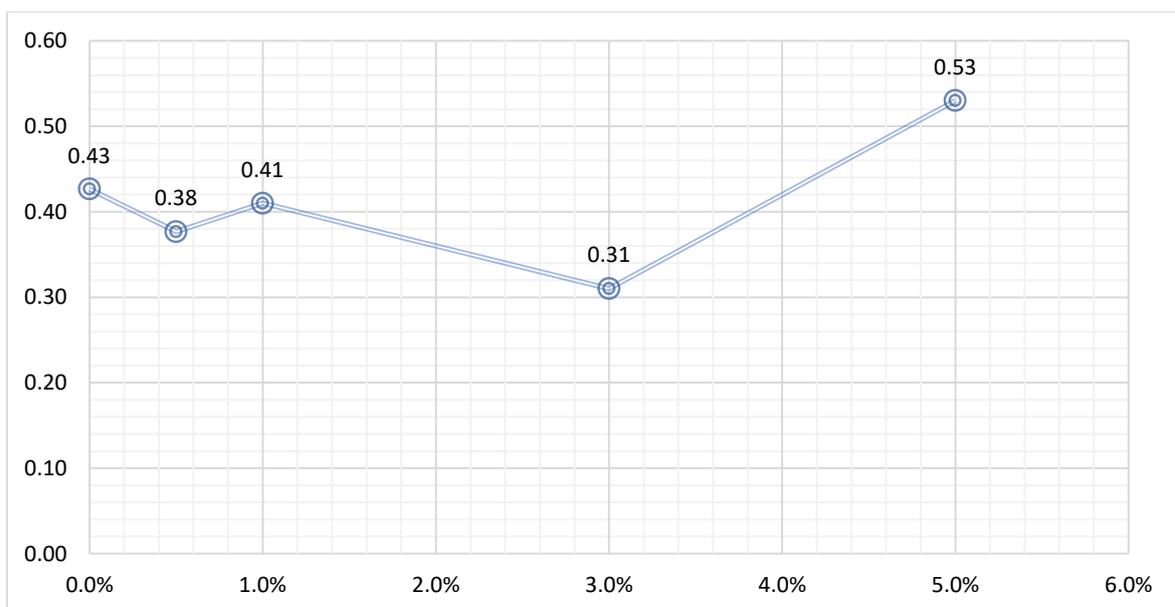


**Tabla 16. Resultados promedio del MR.**

Muestra	MR promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
0.0%	0.43
0.5%	0.38
1.0%	0.41
3.0%	0.31
5.0%	0.53

Fuente: Elaboración propia a partir de la ficha resumen de resultados.

**Figura 10. Comparación gráfica de MR de muestra patrón y con RHA.**



Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La gráfica muestra un resultado atípico para el porcentaje de 3%. Los investigadores consideran retirarlo para la evaluación de la variación de resultados.

#### Resultados para el OE4.

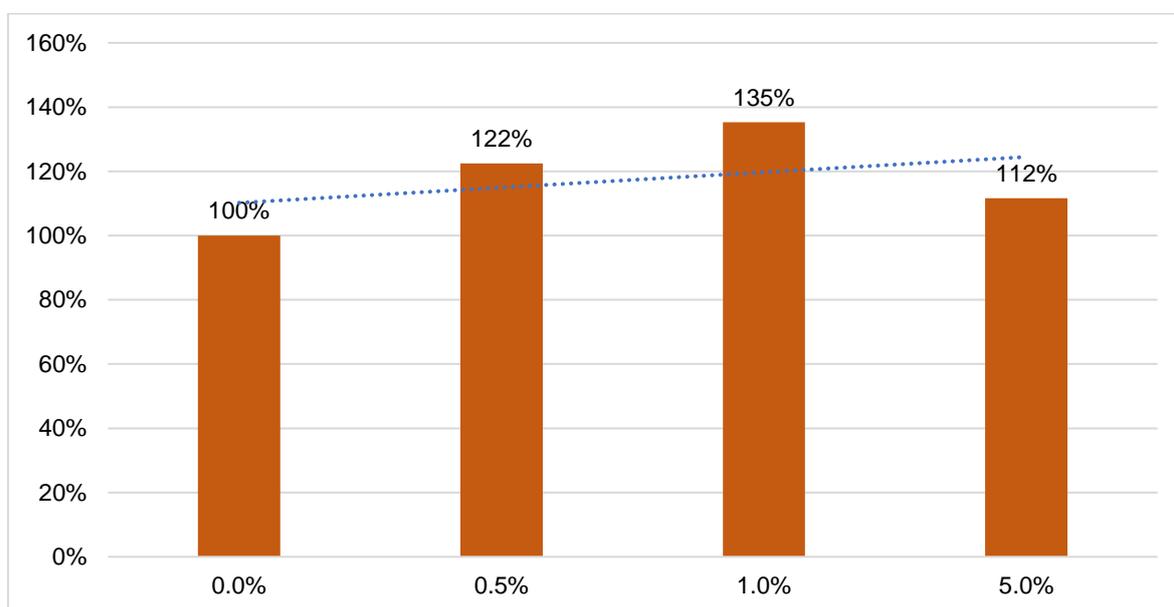
**Tabla 17. Tabla resumen de variaciones porcentuales f'c 280 Kg/cm<sup>2</sup>.**

Muestra	MR promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	Variación %
0.0%	304.75	100%
0.5%	373.25	122%
1.0%	412.30	135%
5.0%	340.10	112%

Fuente: Elaboración propia a partir de la ficha resumen de resultados.

**Interpretación:** La tabla 17, muestra el resumen con diferentes variaciones porcentuales en cada tipo de muestra.

**Figura 11. Variación comparativa del f'c 280 Kg/cm<sup>2</sup> + RHA**



Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** La gráfica muestra un resultado de la variación comparativa que tiene la resistencia del Concreto con la adición de RHA a un f'c 280 Kg/cm<sup>2</sup>.

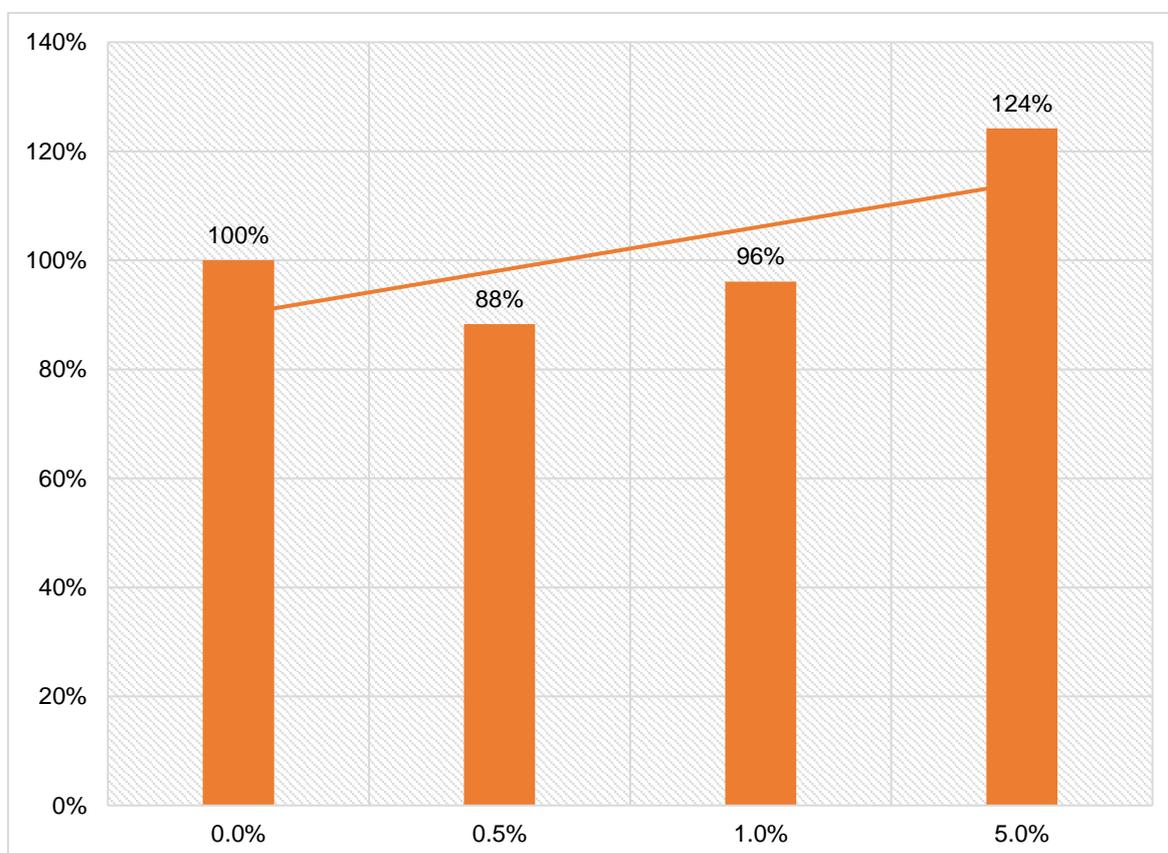
**Tabla 18. Tabla resumen de variaciones porcentuales del MR.**

Muestra	MR promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	Variación %
0.0%	0.43	100%
0.5%	0.38	88%
1.0%	0.41	96%
5.0%	0.53	124%

Fuente: Elaboración propia a partir de la ficha resumen de resultados.

**Interpretación:** La tabla 18, muestra el resumen con diferentes variaciones porcentuales del MR en cada tipo de muestra.

**Figura 12. Variación comparativa de MR de patrón y RHA**



Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Los resultados indican que la resistencia a la compresión del concreto patrón  $f_c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, muestra un incremento hasta con la inclusión del 1% de RHA. Respecto a la resistencia a la flexotracción (MR), se tiene incremento con la adición de 5% de RHA sobre la mezcla.

## V. DISCUSIÓN

Se extrajeron muestras de arroz pilado del molino El Sol, y se obtuvo que el porcentaje de cáscara respecto al arroz pilado es del 21.3%, resultado que es similar a los de diversos investigadores resumidos en la Tabla 1, que en promedio estiman este porcentaje en 20%. Respecto al porcentaje del RHA sobre el peso de la cáscara, se obtuvo un resultado de 22.2%, valor que se encuentra dentro de un rango de resultados resumidos en la Tabla 2, con valores entre 17 y 25%.

Para la incineración de la cáscara se ha realizado el tratamiento en un horno industrial a 800°C durante una hora. Respecto a esto no hay mucha coincidencia entre las recomendaciones de distintos investigadores resumidos en la Tabla 4, que indican temperaturas sugeridas entre 650° y 850°. En la Tabla 5, se resume el efecto de la temperatura de combustión en la estructura de la RHA y establece que para temperaturas de hasta 800°C no se pierden las ventajas de la sílice que se gana en la ceniza de cáscara de arroz. Caso contrario, si hay común acuerdo en el tiempo de la incineración de la cáscara de arroz, el cual es de 60 minutos.

Los resultados de la presente investigación difieren de los valores óptimos recomendados por investigadores nacionales, resumidos en la Tabla 6, debido a que en este trabajo se ha logrado mejoras con la adición de 1% de RHA, y en cambio otros investigadores obtienen mejores resultados a partir de la sustitución del 5%, lo cual evidencia el impacto en las propiedades mecánicas del concreto cuando se adiciona RHA versus la sustitución de este.

Respecto a los antecedentes nacionales resumidos en la Tabla 7, se ha obtenido incrementos de la resistencia a la compresión y flexotracción con el apoyo complementario de otros subproductos naturales, por ejemplo, 12% de RHA + 8% de concha de abanico, 20% de RHA + 20% de polvo de carbón. En la presente investigación diferimos de esos resultados porque solo se han obtenido un incremento del 35% sobre la muestra patrón de la resistencia a la

compresión para una adición del 1% del RHA, resultado que está por encima de los antecedentes nacionales consultados.

Respecto a la resistencia a la flexotracción (MR), después de ensayar muestras con 4 especímenes de vigas, el mejor porcentaje que ha demostrado incrementos en esta propiedad mecánica respecto al concreto patrón es la adición del 5% de RHA, que ha logrado un incremento del 24%.

Aunque no representa un indicador establecido en la metodología de esta investigación, la reducción del  $f'c$  con la adición de 5% difiere de lo que dicen otros investigadores citados en este documento, pero se explica por el tratamiento estadístico que se ha realizado de los tipos de fallas identificadas en las probetas de ensayo, lo cual concluye que el problema en esas muestras ha sido por un inadecuado contacto de las bases de la probeta con la máquina de ensayo a la compresión del laboratorio. En los anexos se adjunta un reporte detallado de este argumento.

## VI. CONCLUSIONES

Se concluye que el uso de RHA mejora las propiedades del  $f'c$  y  $Mr$  de un concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, usando agregado fino (arena) y agregado grueso (piedra) de la cantera Santa Rosa de la ciudad de Jaén, cemento tipo I Pacasmayo, y con una dosificación en peso de 1: 1.56: 1.59 / 17.4 Lts/bls.

Se concluye que a partir de los resultados que el RHA es una fuente potencial de reactivos amorfos de sílice que tiene una variedad de aplicaciones en la construcción. La ceniza de cáscara de arroz al ser incinerada en un horno industrial durante 60 minutos y a una temperatura de 800°C, obtiene un 87% de dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) y el tamaño del grano es más fino que el del cemento, lo que significa que puede sustituirlo.

Se concluye que la cáscara obtenida del arroz debe ser lavada y secada bajo la exposición del sol, durante al menos una hora. Luego debe tener un proceso de chancado inicial que puede ser hecho por un molino manual, antes de que ingrese al horno para ser incinerada. Este tratamiento previo garantiza la ganancia de resistencia a la compresión y a la flexotracción.

Se concluye que a partir de los resultados obtenidos la adición de RHA en porcentajes de hasta el 1% asegura un incremento de la resistencia a la compresión, y con la adición de hasta el 5% se garantiza un aumento de la resistencia a la flexotracción para un concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, en la ciudad de Jaén.

Se concluye que el porcentaje óptimo de adición de RHA para mejorar la resistencia a la compresión es de 1% que incrementa hasta un 35% el  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>. El porcentaje óptimo de adición de RHA para mejorar la resistencia a la flexotracción es de 5% que aumenta el  $MR$  hasta un 24%, para un concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, en la ciudad de Jaén.

## VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que se considere los objetivos logrados en esta investigación para un concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, con las características de los materiales descritos en este informe y para la ciudad de Jaén.

Se recomienda que para asegurar incrementos en el  $f'c$  y  $M_r$ , el RHA la debe ser incinerada en un horno industrial durante 60 minutos y a temperaturas entre 600°C y 800°C.

Se recomienda limpiar la cáscara obtenida del arroz pilado, lavarla con agua potable y esparcirla en una superficie plana, donde la exposición del sol asegure un secado natural. Posterior a esto, el uso de un molino manual garantiza una molienda previa de la cáscara antes de entrar al horno.

Se recomienda que los ensayos en probetas cilíndricas aseguren un contacto completo de sus bases con los apoyos de la máquina para ensayo a la compresión, con el fin de evitar fallas de tipo 5 y 6 según la nomenclatura sugerida por la ASTM C39.

Se recomienda una adición del 1% para obtener un incremento de hasta el 35% en la resistencia a la compresión de un concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, fabricado en la ciudad de Jaén. Se recomienda la adición de hasta el 5% para obtener un aumento de hasta el 24% en la resistencia a la flexotracción de un concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, fabricado en la ciudad de Jaén.

## REFERENCIAS

**Aliaga, J. C. y Badajos, B. E. D. 2018.** *Adición de cenizas de cascarilla de arroz para el diseño de concreto f'c 210kg/cm<sup>2</sup>, Atalaya.* Universidad César Vallejo (UCV), Ucayali, Perú: 2018.

**Almeida, B., y otros. 2019.** Panel prefabricado de guadua-acero-mortero microvibrado con ceniza de cáscara de arroz para vivienda de interés social. [En línea] 2019. [Citado el: 13 de junio de 2021.] [http://polired.upm.es/index.php/anales\\_de\\_edificacion/article/view/3914/4015](http://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/view/3914/4015). 2444-1309.

*Alternativas tecnológicas para el uso de la cascarilla de arroz como combustible.*

**Quiceno, D. y Mosquera, M. 2010.** 2010, Universidad Autónoma del Occidente.

**Arévalo, A. F. y López, L. 2020.** *Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto.* Universidad Nacional de San Martín (UNSM), Tarapoto, Perú : 2020.

**Bheel, N., et al. 2020.** Rice husk ash and fly ash effects on the mechanical properties of concrete. [Online] 2020. [Cited: june 13, 2021.] <https://www.researchgate.net/publication/340435729>.

**Camargo, N. y Higuera, C. 2017.** Concreto hidráulico modificado con sílice obtenida de. [En línea] 2017. [Citado el: 13 de junio de 2021.] <https://search.proquest.com/scholarly-journals/concreto-hidráulico-modificado-con-sílice/docview/1867929034/se-2?accountid=37408>.

**Cerna, C.A. 2018.** *Resistencia del concreto sustituyendo el cemento por cenizas de cáscara de arroz y cenizas de carbón*". Universidad San Pedro (USP), Chimbote, Perú : 2018.

*Concrete manufactured with crushed asphalt as partial replacement of natural aggregates.* **Coppola, L., Kara, P. and Lorenzi, S. 2016.** 324, 2016, Materiales de Construcción, Vol. 66, pp. 1-7.

*Experimental Investigation on Engineering Properties of Concrete Incorporating Reclaimed Asphalt Pavement and Rice Husk Ash.* **Aderaw, M., Muse, S. and Abiero, Z. 2018.** august 23, 2018, Buildings, pp. 1-24.

**Fediuk, R.S., et al. 2018.** Self-compacting concrete using pretreated rice husk ash. [Online] 2018. [Cited: may 28, 2021.]

**Fuentes, N., Fregozo, O. y Vizcaino, L. 2015.** "Residuos agroindustriales como adiciones en la elaboración de bloques de concreto no estructural,." [En línea] 2015. [Citado el: 28 de mayo de 2021.] <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91142868006.0124-8170>.

**Guerra, A. 2019.** *Aplicación del aditivo Sika Plastiment HE-98 para la resistencia mecánica del concreto en pavimentos rígidos Villa el Salvador, Lima.* UCV, Lima : 2019.

**Huamán, E. y Llanos, L. 2019.** *Evaluación de las propiedades del concreto con aditivos superplastificantes Sikament 290N y Chamament 400 en pavimentos rígidos, Lambayeque.* USS, Pimentel, Chiclayo : 2019.

**Josephin, A., Dhanalakshmi, J. and Ambedkar, A. 2016.** *Experimental investigation on rice husk ash as cement replacement on concrete production.* Tamilnadu, India : s.n., 2016. pp. 353-362.

*La descomposición térmica de la cascarilla de arroz: una alternativa de aprovechamiento integral.* **Prada, A. y Cortés, C. 2010.** 1, 2010, Orinoquia, Vol. 14, págs. 155-170. 0121-3709.

**La República. 2021.** Fuertes lluvias en Jaén inundan hospital, viviendas y calles. *La República sección Sociedad.* 01 de noviembre de 2021.

**2021.** *larepublica.pe. Sociedad.* [En línea] 01 de noviembre de 2021. [Citado el: 07 de noviembre de 2021.] <https://larepublica.pe/sociedad/2021/11/01/fuertes-lluvias-en-jaen-inundan-hospital-viviendas-y-calles-cajamarca-lrnd/>.

**Lazarus. 2020.** *grupolazarus.com.* [En línea] 22 de enero de 2020. <https://www.grupolazarus.com/decifrando-norma-aditivos-de-concreto/>.

**Loayza, P. 2014.** *Efecto de la ceniza de cáscara de arroz sobre la resistencia a la compresión del concreto normal.* Universidad Nacional De Cajamarca (UNC), Cajamarca, Perú : 2014.

**Matienzo, J. G. 2017.** *Resistencia a la compresión de un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  sustituyendo al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la concha de*

*abanico y 12% por las cenizas de la cascara de arroz*. Universidad San Pedro (USP), Chimbote, Perú : 2017.

**Modarres, A. and Hosseini, Z. 2014.** Mechanical properties of roller compacted concrete containing rice husk ash with original and recycled asphalt pavement material. [Online] august 9, 2014. [Cited: jube 23, 2021.]

**Molina, N., Fragozo, O. y Vizcaino, L. 2015.** Residuos agroindustriales como adiciones en la elaboración de bloques de concreto no estructural. [En línea] 2015. [Citado el: 13 de junio de 2021.] <https://search.proquest.com/scholarly-journals/residuos-agroindustriales-como-adiciones-en-la/docview/1773197073/se-2?accountid=37408>.

**Montero, K. y Gonzales, Q. 2015.** *Diseño de hormigones utilizando fibra de polipropileno para capa de rodadura en pavimentos rígidos*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador : 2015.

**Mtc. 2014.** Caminos y Ferrocarriles. *Manuales de Carreteras*. [En línea] 09 de 04 de 2014. [Citado el: 07 de 11 de 2021.] [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/manuales.html](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html).

**2014.** gob.pe. *Plataforma digital única del estado Peruano*. [En línea] 09 de abril de 2014. [Citado el: 04 de noviembre de 2021.] <http://transparencia.mtc.gob.pe/idm/NORMASIndice.aspx>.

**2013.** *Manual de carreteras. Sección Suelos y Pavimentos*. Lima : MTC, 2013. págs. 1-355, Manual.

**2018.** Manual de suelos y pavimentos. [En línea] 2018.

**2013.** Manual de Suelos y Pavimentos. *Dirección de Transporte*. [En línea] 2013. [Citado el: 15 de junio de 2021.]

**Mvcs. 2019.** Vivienda/Normas legales. *gob.pe Plataforma digital única del Estado Peruano*. [En línea] 11 de febrero de 2019. [Citado el: 06 de septiembre de 2021.] [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/299950/d289856\\_opt.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/299950/d289856_opt.pdf).

**Ortiz, L. 2015.** *Determinación de la influencia de la fibra de acero en el esfuerzo a flexión del concreto f'c 280kg/cm<sup>2</sup>*. UNC, Cajamarca : 2015.

**Ospina, M., y otros. 2008.** Utilización del residuo obtenido en el proceso de combustión de la cascarilla de arroz para la preparación de materiales de construcción de bajo coste con base cementicia. [En línea] 2008. [Citado el: 28 de mayo de 2021.]

**Paredes, A.J. 2019.** *Resistencia a la compresión de un concreto  $f'c = 280 \text{ kg / cm}^2$  adicionando cenizas de cáscara de arroz y conchas de abanico.* Universidad San Pedro (USP), Chimbote, Perú : 2019.

**Perez, J. y Salas, A. 2018.** *Mejoramiento de la resistencia a la tracción del concreto destinado a pavimento rígido por medio de la implementación de macrofibras metálicas.* Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia : 2018.

**Salas, J. 2016.** Construyendo con recursos escasos en Latinoamérica. [aut. libro] J. Salas. *De Hábitat II a Hábitat III.* Madrid : Ministerio de Fomento, Gobierno de España, 2016, págs. 339, 376-377.

**2016.** Construyendo con recursos escasos en Latinoamérica. [aut. libro] J. Salas. *De Hábitat II a Hábitat III.* Madrid : Ministerio de Fomento, Gobierno de España, 2016, págs. 339, 376-377.

**Salas, J., y otros. 1986.** Empleo de cenizas de cascara de arroz como adiciones en morteros. [En línea] 1986. [Citado el: 28 de mayo de 2021.]

**Santillán, V. y Chervaz, F. 2014.** Actividad puzolánica de cenizas de cascara de arroz. Estudio de factibilidad en el empleo como adición para el cemento. [En línea] 2014. [Citado el: 28 de mayo de 2021.]

**Senasa. 2016.** Senasa contigo. [En línea] 3 de agosto de 2016. <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/cajamarca-senasa-refuerza-vigilancia-en-cultivo-de-arroz-en-las-provincias-de-jaen-y-san-ignacio/>.

**Serrano, T., y otros. 2012.** Morteros aligerados con cascarilla de arroz: diseño de mezclas y evaluación de propiedades. [En línea] 2012. [Citado el: 28 de mayo de 2021.] <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49624958016.0012-7353>.

**Siddique, R., et al. 2016.** Properties of bacterial rice husk ash concrete. [Online] 2016. [Cited: may 28, 2021.] 0950-0618.

**Silva, N. 2016.** *Patologías del pavimento rígido existente en la calle Tahuantinsuyo, entre las cuadras N° 1 y N° 11, del Sector Pueblo Libre, Jaén.* UCV, Chiclayo : 2016.

*Structure and properties of mortar and concrete with rice husk ash as partial replacement of ordinary Portland cement – A review.* **Fapohunda, C., Bolatito, A. and Ahmed, S. 2017.** 2017, International Journal of Sustainable Built Environment, Vol. 6, pp. 675-692. 2212-6090.

**Toscano, L. 2009.** Análisis de los parámetros y selección de hornos para la combustión de Biomasa. [En línea] 2009. [Citado el: 28 de mayo de 2021.]

**Urbina, L.K. 2018.** *Influencia de la sustitución del cemento por CCA en las propiedades mecánicas del concreto.* Universidad Privada del Norte (UPN), Trujillo, Perú : 2018.

## ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables de Estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición			
<b>Variable Independiente</b>  Ceniza de cáscara de arroz	Debido a las ventajas que posee la RHA como incorporador de tipo puzolánico en el concreto (SERRANO, y otros, 2012), permitiendo la reducción del cemento y aumentando la resistencia a largo plazo.	El RHA, será tratado previamente a partir de las recomendaciones de los investigadores de trabajos previos, luego calcinado y después dosificado para su uso en concreto.	Caracterización fisicoquímica del RHA	Composición química (%)	Razón			
				Tamaño de partícula (N° Blaine: cm <sup>2</sup> /gr)	Razón			
				Morfología (categoría)	Nominal			
						Tratamiento del RHA para uso en concreto f'c 280 kg/cm <sup>2</sup>	Peso cáscara/Peso arroz procesado (%)	Intervalo
							Peso RHA/Peso cáscara incinerada (%)	Intervalo
							Tiempo de molienda (min)	Intervalo
							Temperatura de incineración (°C)	Intervalo
<b>Variable dependiente</b>  Mejora de la resistencia a la compresión del concreto f'c 280 kg/cm <sup>2</sup> .	Esfuerzo máximo normal del concreto sometido a compresión	La resistencia a la compresión se obtiene a partir del ensayo de testigos de concretos en forma de probetas cilíndricas a los 7, 14, 21 y 28 días sin y con RHA.	Propiedades mecánicas del concreto patrón y RHA	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Razón			
				MR (fr) (kg/cm <sup>2</sup> )	Razón			
Mejora de la resistencia a la flexotracción del concreto f'c 280 kg/cm <sup>2</sup> .	Momento máximo con la que un espécimen de concreto se rompe con una carga aplicada en su tercio central.	La resistencia a la flexión se obtiene de especímenes ensayados a los 28 días.	Variación de resultados de f'c y Mr	Variación de la resistencia a la compresión (%)	Razón			
				Variación de la resistencia a la flexotracción (%)	Razón			

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO 02: ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### Hipótesis de investigación.

El uso de la ceniza de cáscara de arroz (RHA) mejora la resistencia a la compresión del concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, Jaén.

Prueba de Normalidad

### Hipótesis estadísticas.

H0: Hipótesis Nula. H1: hipótesis Alternativa.

H0: Los datos de los diferentes experimentos para comparar la resistencia a la compresión tienen una distribución normal.

H1: Los datos de los diferentes experimentos para comparar la resistencia a la compresión NO tienen distribución normal.

Regla de Decisión

Si el sig > 0.05, No se rechaza la hipótesis nula.

Si el sig  $\leq$  0.05, Se rechaza la hipótesis nula.

**Tabla 1. Normalidad**

	ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	PATRON	,980	12	,984
	0,50%	,775	12	,005
	1,00%	,941	12	,512
	3,00%	,915	12	,246
	5,00%	,910	12	,215

Interpretación: En la tabla 1 se aprecia los resultados respecto a la normalidad de los datos de patrón (sin aditivo) con un sig = 0.984 la cual indica normalidad, datos adición de ceniza en 1.00% con un sig = 0.512 indicando normalidad, datos adición de ceniza en 3.00% con un sig = 0.246 también indicando normalidad, datos de adición de ceniza en 5.00% con un sig = 0.215 del mismo indicando normalidad. por otro lado, los datos de adición de ceniza en 0.50% con un sig = 0.005, el cual indica ausencia de normalidad.

H0: las medias de los diferentes experimentos para comparar la resistencia a la compresión son iguales.

H1: al menos una media de los experimentos para comparar la resistencia a la compresión es diferente.

Regla de decisión.

Si el sig > 0.05, NO SE RECHAZA LA HIPÓTESIS NULA.

Si el sig ≤ 0.05, SE RECHAZA LA HIPÓTESIS NULA.

**Tabla 2. Contrastación de hipótesis estadística de resistencia a la compresión.**

H de Kruskal-Wallis	15,970
gl	4
Sig. asintótica	,003

Interpretación. son resultados respecto a la resistencia de la compresión adicionando ceniza en diversos % en la cual el sig = 0,003 < 0.05 siendo significativo, portanto, se rechaza la hipótesis Nula, entonces se afirma que por lo menos hay una mediadiferente en algunos de los experimentos realizados.

**Gráfico 1. Comparación de resistencia a la compresión del concreto F´C 280 kg/cm<sup>2</sup> mediante la adición de ceniza en distintos%.**



Interpretación. Según la figura 1 se refleja los resultados de los distintos promedios de los experimentos realizados, donde se puede apreciar que el porcentaje de 1.00% de adición de ceniza tiene mayor promedio respecto a la resistencia a la compresión.

## CONTRASTACIÓN PARA FLEXOTRACCIÓN

### Hipótesis de investigación.

El uso de la ceniza de cáscara de arroz (RHA) mejora la resistencia a la flexotracción del concreto  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, Jaén.

NORMALIDAD.

**Hipótesis estadísticas.H0:** Hipótesis Nula.

**H1:** hipótesis Alterna.

**H0:** Los datos de los diferentes experimentos para comparar la resistencia a la Flexotracción tienen una distribución normal.

**H1:** Los datos de los diferentes experimentos para comparar la resistencia a la Flexotracción NO tienen distribución normal.

Regla de decisión.

Si el sig > 0.05, NO SE RECHAZA LA HIPÓTESI NULA.

SI el sig  $\leq$  0.05, SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA.

**Tabla 3. Normalidad**

	ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA ALA FLEXOTRACCIÓN	PATRON	0,871	4	,304
	0,50%	0,940	4	,653
	1,00%	0,887	4	,369
	3,00%	1,000	4	1,000
	5,00%	0,989	4	,952

Interpretación: En la tabla 3 se aprecia los resultados respecto a la normalidad de los datos para los distintos experimentos en diversos % señalados donde el sig > 0.05 para todos los casos en consecuencia indican normalidad, por tal motivo aplicaremos prueba paramétrica (Anova) para la validación de hipótesis.

H1: al menos una media de los experimentos para comparar la resistencia a la Flexotracción es diferente.

Regla de decisión.

Si el  $\text{sig} > 0.05$ , NO SE RECHAZA LA HIPÓTESI NULA.

SI el  $\text{sig} \leq 0.05$ , SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA.

Tabla 4. *Contrastación de hipótesis estadística de resistencia a la Flexotracción.*

#### **ANOVA RESISTENCIA ALA FLEXOTRACCIÓN**

Suma de cuadrados		gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,114	4	,029	19,242	,000
Dentro de grupos	,022	15	,001		
Total	,136	19			

Interpretación. En la tabla 4 se muestran los resultados respecto a la resistencia de la flexotracción adicionando ceniza de cáscara de arroz en diversos % en la cual el  $\text{sig} = 0,000 < 0.05$  siendo significativo, por tanto, se rechaza la hipótesis Nula, entonces se afirma que por lo menos hay una media diferente en algunos de los experimentos realizados.

#### **HOMOGENEIDAD**

H0: las varianzas de los grupos a comparar NO son diferentes. H1: Las varianzas de los grupos a comparar son diferentes.

$$\alpha = 0.05.$$

#### **ESTADÍSTICO DE PRUEBA**

Test de Levene.

Regla de Decisión

Si el  $\text{sig} > 0.05$ , NO SE RECHAZA LA HIPÓTESI NULA.

SI el  $\text{sig} \leq 0.05$ , SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA.

Tabla 5.

#### **Prueba de homogeneidad de varianzas**

Estadístico de Levene		gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA ALA FLEXOTRACCIÓN	0,331	4	15	0,853
Se basa en la media				

Interpretación.

En la tabla 5 se muestra los resultados respecto a la homogeneidad de varianzas donde el sig = 0.853 indicando homogeneidad de varianzas. En consecuencia, utilizaremos Tukey para las comparaciones de pares de los diferentes experimentos.

**Tabla 6.**

**comparaciones de pares de los diferentes experimentos.**

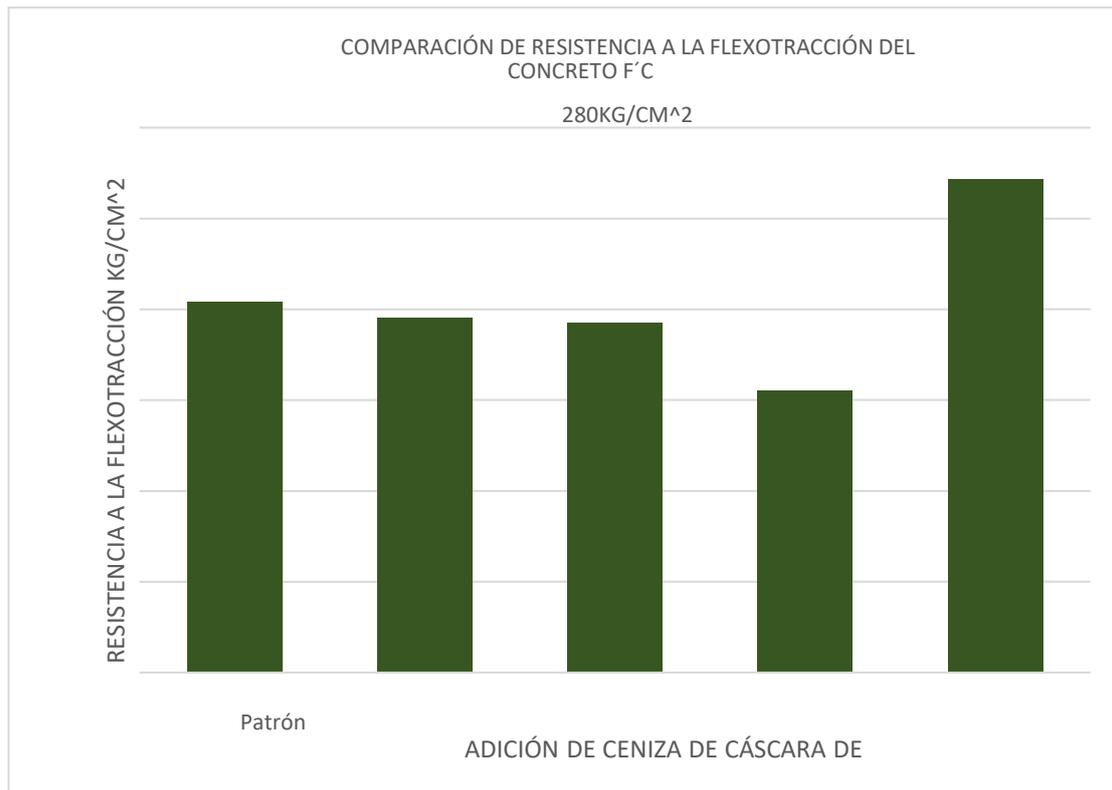
RESISTENCIA A LA FLEXORACIÓN HSD Tukey

(I) ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	(J) ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
PATRON	0,50%	,01750	,02723	,965	-,0666	,1016
	1,00%	,02250	,02723	,918	-,0616	,1066
	3,00%	,09750*	,02723	,020	,0134	,1816
	5,00%	-,13500*	,02723	,001	-,2191	-,0509
0,50%	PATRON	-,01750	,02723	,965	-,1016	,0666
	1,00%	,00500	,02723	1,000	-,0791	,0891
	3,00%	,08000	,02723	,066	-,0041	,1641
	5,00%	-,15250*	,02723	,000	-,2366	-,0684
1,00%	PATRON	-,02250	,02723	,918	-,1066	,0616
	0,50%	-,00500	,02723	1,000	-,0891	,0791
	3,00%	,07500	,02723	,092	-,0091	,1591
	5,00%	-,15750*	,02723	,000	-,2416	-,0734
3,00%	PATRON	-,09750*	,02723	,020	-,1816	-,0134
	0,50%	-,08000	,02723	,066	-,1641	,0041
	1,00%	-,07500	,02723	,092	-,1591	,0091
	5,00%	-,23250*	,02723	,000	-,3166	-,1484
5,00%	PATRON	,13500*	,02723	,001	,0509	,2191
	0,50%	,15250*	,02723	,000	,0684	,2366
	1,00%	,15750*	,02723	,000	,0734	,2416
	3,00%	,23250*	,02723	,000	,1484	,3166

La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Interpretación. En la tabla 6 se muestran los resultados respecto a las comparaciones de pares donde la mayoría es significativo es decir hay diferencias, excepto patrón vs 0.50% y patrón vs 1.00%.

**Gráfico 2. Comparación de resistencia a la flexotracción del concreto F´C 280 kg/cm<sup>2</sup> mediante la adición de ceniza en distintos%.**



Interpretación. Según la figura 2 se refleja los resultados de los distintos promedios de los experimentos realizados, donde se puede apreciar que el porcentaje de 5.00% de adición de ceniza tiene mayor promedio respecto a la resistencia a la compresión.

Por tanto: El uso de la ceniza de cáscara de arroz (RHA) mejora la resistencia a la flexotracción del concreto f´c 280 kg/cm<sup>2</sup>, Jaén. Adicionando 5.00% de ceniza de cáscara de Arroz, según los datos obtenidos.

# DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DE LA CANTERA SANTA ROSA



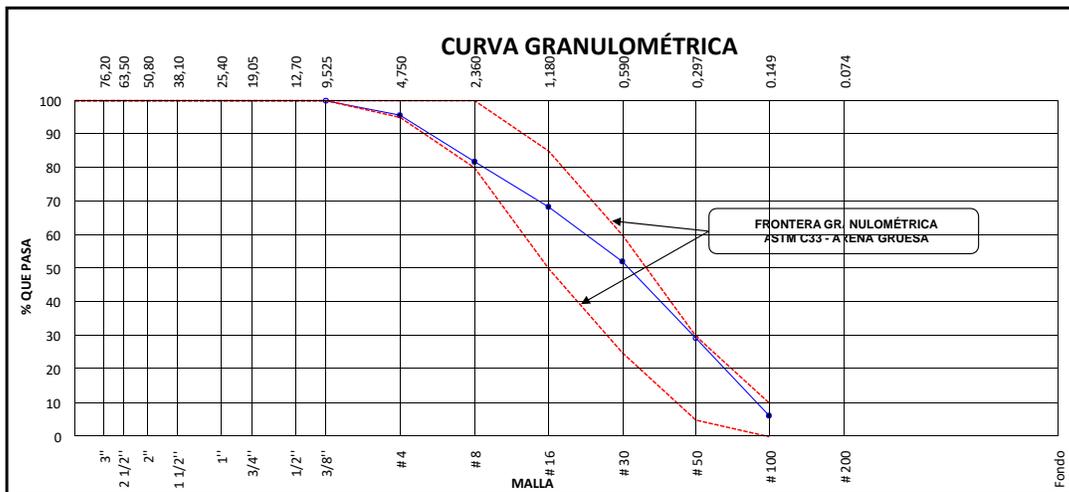
## PROYECTO:

**“USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ  
PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA  
COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL  
CONCRETO F ´ C 280 KG/CM<sup>2</sup>”**

**JAEN, CAJAMARCA, AGOSTO - 2021**

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA	RUC	20604546231
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136</b>	INDECOPI	00116277
FECHA		AGOSTO - 2021	
PAGINA		1 de 9	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	*USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM <sup>2</sup> DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA. CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO SANTA ROSA		<b>REGISTRO N°:</b> LSP21 - DM - 068 <b>MUESTREADO POR :</b> SOLICITANTE <b>ENSAYADO POR:</b> J.H.B. <b>FECHA DE ENSAYO:</b> AGOSTO - 2021

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					100.00	100.00
3/4"	19.00 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	37.2	4.32	4.32	95.68	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	118.9	13.81	18.14	81.86	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	115.4	13.41	31.54	68.46	50.00	85.00
# 30	600 µm	140.2	16.29	47.83	52.17	25.00	60.00
# 50	300 µm	196.3	22.81	70.64	29.36	5.00	30.00
# 100	150 µm	198.6	23.07	93.71	6.29	0.00	10.00
Fondo	-	54.1	6.29	100.00	0.00	-	-
						MF	2.66
						TMN	---



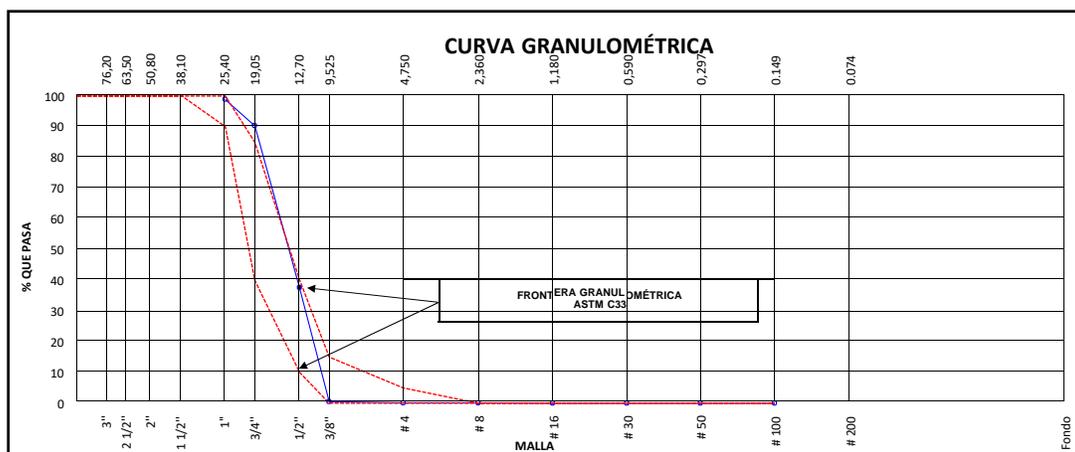
OBSERVACIONES	LA MUESTRA CUMPLE CON EL USO GRANULOMETRICO
---------------	---

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Hanes Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenker Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA	RUC	20604546231
		INDECOPI	00116277
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136	FECHA	AGOSTO - 2021
		PAGINA	2 de 9
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM <sup>2</sup> " DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA. CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMÍN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO SANTA ROSA		<b>REGISTRO N°:</b> LSP21 - DM - 068 <b>MUESTREADO POR:</b> SOLICITANTE <b>ENSAYADO POR:</b> J.H.B. <b>FECHA DE ENSAYO:</b> AGOSTO - 2021

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 56							
Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm	120.0	1.08	1.08	98.92	90.00	100.00
3/4"	19.00 mm	953.0	8.58	9.66	90.34	40.00	85.00
1/2"	12.50 mm	5847.0	52.65	62.31	37.69	10.00	40.00
3/8"	9.50 mm	4120.0	37.10	99.41	0.59	0.00	15.00
# 4	4.75 mm	55.0	0.50	99.91	0.09	0.00	5.00
# 8	2.36 mm	1.0	0.01	99.92	0.08	0.00	0.00
# 16	1.18 mm	2.0	0.02	99.94	0.06	0.00	0.00
# 30	600 µm	1.0	0.01	99.95	0.05	0.00	0.00
# 50	300 µm	2.0	0.02	99.96	0.04	0.00	0.00
# 100	150 µm	4.0	0.04	100.00	0.00	0.00	0.00
Fondo	-	0.0	0.00	100.00	0.00	-	-
						MF	7.09
						TMN	N° 3/4"



OBSERVACIONES	LA MUESTRA CUMPLE CON EL USO GRANULOMETRICO N°56
---------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Vay Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimberly Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA</b>	<b>RUC</b>	20604546231
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19</b>	<b>INDECOPI</b>	00116277
		<b>FECHA</b>	AGOSTO - 2021
		<b>PAGINA</b>	3 de 9
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANtera:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2" DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA. CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO SANTA ROSA	<b>REGISTRO N°</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - DM - 068 SOLICITANTE JHONATAN HERRERA B AGOSTO - 2021

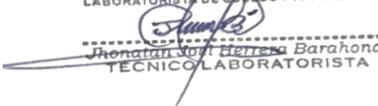
**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO**

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANtera
1	Peso del Recipiente	g	150.0	<b>SANTA ROSA</b>
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	2150.0	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	2138.9	
4	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	%	<b>0.56</b>	

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO**

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANtera
1	Peso del Recipiente	g	136.0	<b>SANTA ROSA</b>
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	1638.8	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	1621.0	
4	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	%	<b>1.20</b>	

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
**Jhonatan Jori Herrera Barahona**  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
**Jenner Kinder Ramos Diaz**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

	<b>ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA</b>	RUC	20604546231
	<b>DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N°200 ASTM C566-19</b>	INDECOPI	00116277
		FECHA	AGOSTO - 2021
		PAGINA	4 de 9
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2" DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA. CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO SANTA ROSA	<b>REGISTRO N°</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - DM - 068 SOLICITANTE JHONATAN HERRERA B. AGOSTO - 2021

**AGREGADO GRUESO**

IDENTIFICACIÓN	1	2	2	PROMEDIO
Masa de tara (g)	150.0	152.0	150.2	
Masa de tara + muestra seca (g)	250.0	252.0	250.2	
Masa de tara + muestra lavada y seca (g)	248.7	250.7	248.9	
MATERIAL MENOR AL TAMIZ N°200 (%)	1.35	1.34	1.35	1.35

**AGREGADO FINO**

IDENTIFICACIÓN	1	2	2	PROMEDIO
Masa de tara (g)	126.0	125.0	124.0	
Masa de tara + muestra seca (g)	226.0	225.0	224.0	
Masa de tara + muestra lavada y seca (g)	222.2	221.2	220.2	
MATERIAL MENOR AL TAMIZ N°200 (%)	3.85	3.85	3.83	3.84

Método de lavado utilizado : A

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
  
.....  
**Jhonatan Vaz Herrera** Barahona  
**TECNICO LABORATORISTA**

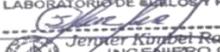
  
  
.....  
**Jennifer Kimberly Ramos Diaz**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP: 218809**

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA</b>	<b>RUC</b>	<b>20604546231</b>
	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19</b>	<b>INDECOPI</b>	<b>00116277</b>
		<b>FECHA</b>	<b>AGOSTO - 2021</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>5 de 9</b>
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>TESIS:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"	<b>REGISTRO N°</b>	LSP21 - DM - 068
<b>UBICACIÓN:</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA.	<b>MUESTREADO POR:</b>	SOLICITANTE
<b>BACHILLER:</b>	CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO	<b>ENSAYADO POR:</b>	JHONATAN HERRE
<b>CANTERA:</b>	SANTA ROSA	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	AGOSTO - 2021

GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
<b>ESFERAS</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
1.1/2" - 1"	1250	-	-	-
1" - 3/4"	1250	-	-	-
3/4" - 1/2"	1250	2500	-	-
1/2" - 3/8"	1250	2500	-	-
3/8" - 1/4"			2500	-
1/4" - N°4	-	-	2500	-
N°4 - N°8	-	-	-	5000
<b>Peso Muestra</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	<b>5000</b>	
Peso Retenido Tamiz N° 12		3613		
Peso Pasante Tamiz N° 12		845		
<b>% DESGASTE</b>		<b>27.74</b>		
<b>PROMEDIO</b>	<b>27.7%</b>			

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
-----  
**Jhonatan José Herrera Barahona**  
TECNICO LABORATORISTA

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
-----  
**Jennifer Kimberly Ramos Diaz**  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

	<b>+ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA</b>	RUC	20604546231
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO ASTM C128-15</b>	INDECOPI	00116277
		FECHA	AGOSTO - 2021
		PAGINA	6 de 9

**DATOS DEL MUESTREO**

<b>TESIS:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"	<b>REGISTRO N°</b>	LSP21 - DM - 068
<b>UBICACIÓN:</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA.	<b>MUESTREADO POR:</b>	SOLICITANTE
<b>BACHILLER:</b>	CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO	<b>ENSAYADO POR:</b>	JHONATAN HERRERA
<b>CANTERA:</b>	SANTA ROSA	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	AGOSTO - 2021

ITEM	DATOS DE ENSAYO / N° DE PRUEBA	1	2	
A	Masa secada al horno (OD)	493.9	493.9	
B	Masa de picnómetro con agua hasta la marca (g)	901.0	900.0	
C	Masa de picnómetro con agua + muestra sss (g)	1215.0	1214.1	
S	Masa saturada con superficie seca (SSS) (g)	500.0	500.0	<b>PROMEDIO</b>
<b>Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)</b>		<b>2.66</b>	<b>2.66</b>	<b>2.66</b>
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)		2.69	2.69	<b>2.69</b>
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)		2.75	2.75	<b>2.75</b>
% Absorción		1.23	1.24	<b>1.23</b>

**MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

- Secado al horno
- Desde su Humedad Natural

**OBSERVACIONES**

  
  
 Jhonatan Javi Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
  
 Jemker Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA</b>	RUC	20604546231
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO ASTM C127-15</b>	INDECOPI	00116277
		FECHA	AGOSTO - 2021
		PAGINA	7 de 9

DATOS DEL MUESTREO			
<b>TESIS:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"	<b>REGISTRO N°</b>	LSP21 - DM - 068
<b>UBICACIÓN:</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA.	<b>MUESTREADO POR:</b>	SOLICITANTE
<b>BACHILLER:</b>	CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO	<b>ENSAYADO POR:</b>	JHONATAN HERR
<b>CANTERA:</b>	SANTA ROSA	<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	AGOSTO - 2021

DATOS / N° DE PRUEBA		1	2
<b>A</b>	Masa de la muestra seca en el horn	5000.0	5000.0
<b>B</b>	Masa de la muestra al aire SSD	5058.0	5056.0
<b>C</b>	Masa de la muestra sumergida	3218.0	3225.0

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
<b>Densidad Relativa (Gravedad específica OD)</b>	<b>2.717</b>	<b>2.731</b>	<b>2.72</b>
Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)	2.749	2.761	<b>2.76</b>
Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)	2.806	2.817	<b>2.81</b>
Absorción (%)	1.16	1.12	<b>1.14</b>

**MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

<input type="checkbox"/>	Secado al horno
<input checked="" type="checkbox"/>	Desde su Humedad Natural

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
  
 Jhonatan Herr Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
  
 Jemil Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA</b>	RUC	20604546231	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA          PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO          ASTM C29-97</b>	INDECOPI	00116277	
		FECHA	AGOSTO - 2021	
		PAGINA	8 de 9	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2" DISTRITO: JAEN. PROVINCIA: JAEN. REGION: CAJAMARCA. CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO SANTA ROSA		<b>REGISTRO N°</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - DM - 068 SOLICITANTE JHONATAN HERRERA AGOSTO - 2021

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	21230	21400	21320
PESO DE MOLDE	gr.	5335	5335	5335
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	15895	16065	15985
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	9268	9268	9268
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1715	1733	1725
PROMEDIO		1724 Kg/M3		

PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	23330	23148	23260
PESO DE MOLDE	gr.	5335	5335	5335
PESO DEL MATERIAL COMPACTADO	gr.	17995	17813	17925
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	9268	9268	9268
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m3	1942	1922	1934
PROMEDIO		1933 Kg/M3		

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Vazquez Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jember Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA</b>	RUC	20604546231	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA          PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO          ASTM C29-97</b>	INDECOPI	00116277	
		FECHA	AGOSTO - 2021	
		PAGINA	9 de 9	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b>	*USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F° C 280 KG/CM2*		<b>REGISTRO N°</b>	LSP21 - DM - 068
<b>UBICACIÓN:</b>	DISTRITO: JAEN, PROVINCIA: JAEN, REGION: CAJAMARCA.		<b>MUESTREADO POR:</b>	SOLICITANTE
<b>BACHILLER:</b>	CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>ENSAYADO POR:</b>	JHONATAN HERRERA
<b>CANTERA:</b>	SANTA ROSA		<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	AGOSTO - 2021

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	5902	5915	5899
PESO DE MOLDE	gr.	2335	2335	2335
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	3567	3580	3564
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	2697	2697	2697
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1323	1327	1321
PROMEDIO		1324 Kg/M3		

PESO UNITARIO COMPACTADO ASTM C 29				
ENSAYO	UND	1	2	3
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	6385	6399	6392
PESO DE MOLDE	gr.	2335	2335	2335
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4050	4064	4057
VOLUMEN DEL MOLDE	cm3	2697	2697	2697
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1502	1507	1504
PROMEDIO		1504 Kg/M3		

<b>OBSERVACIONES</b>	
----------------------	--

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Voz Barrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jemmer Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	INFORME	LSP21 - DM - 068	FECHA	

## INFORME TÉCNICO F' C = 280 KG/CM2

**BACHILLER** : - CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN  
 - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO

**TESIS** : "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"

**CANtera DE AGREGADO FINO** : SANTA ROSA

**CANtera DE AGREGADO GRUESO** : SANTA ROSA

### DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

#### 1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1.	<u>AGREGADO FINO</u>	:	<b>ARENA</b>
	PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.55 gr/cm <sup>3</sup>
	PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1324 Kg/m <sup>3</sup>
	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1504 Kg/m <sup>3</sup>
	HUMEDAD NATURAL	:	1.20%
	ABSORCION	:	2.01 %
	MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.66
	MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	3.84 %
1.2.	<u>AGREGADO GRUESO</u>	:	<b>PIEDRA</b>
	PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
	PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.77 gr/cm <sup>3</sup>
	PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1724 Kg/m <sup>3</sup>
	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1933 Kg/m <sup>3</sup>
	HUMEDAD NATURAL	:	0.56 %
	ABSORCIÓN	:	0.91 %
	MODULO DE FINURA (Mg)	:	7.09
	MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	1.35 %
	ABRASION LOS ANGELES	:	22.91

  
 Jenker Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	INFORME	LSP21 - DM - 068	FECHA	

### 1.3. CEMENTO

- CEMENTO PORTLAND TIPO I PACASMAYO.
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm<sup>3</sup>

### 2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO :  $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$  (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO :  $f'cr = f'c + 8.5 = 36.5 \text{ MPa}$  (28 Días).  
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

### 3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M<sup>3</sup> DE CONCRETO

#### 3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M<sup>3</sup>

- CEMENTO : 523 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 808 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 827 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 205 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 2.00 \%$

#### 3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M<sup>3</sup>

- CEMENTO : 523 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 818 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 832 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 214.4 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 2.0 \%$

### 4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

#### PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1: 1.56: 1.59 / 17.4 Lt/bolsa.

#### PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1: 1.75: 1.38 / 17.4 Lt/bolsa.



	<b>ANEXO 03: DISEÑO DE MEZCLA</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	INFORME	LSP21 - DM - 068	FECHA	

## 5. OBSERVACIONES

- El coeficiente considerado para la determinación de la Resistencia promedio ( $f'_{cr}$ ) está acorde con el Código A.C.I. 318, Capítulo 5 (Calidad del Concreto, Mezclado y Colocación).
- En el presente diseño se ha considerado el contenido de humedad del agregado fino igual a 1.20 % y el contenido de humedad del agregado grueso igual a 0.56 %.
- El agregado grueso, antes de ser utilizado deberá tamizarse por el tamiz de 1" y el agregado fino antes de utilizarse deberá tamizarse por el tamiz de 3/8".
- El material más fino que el tamiz N° 200, se ha determinado utilizando el procedimiento de ensayo acorde a la norma A.S.T.M. C-117 (N.T.P. 400.018).
- Al preparar la tanda de concreto en obra, se deberá corregir periódicamente el contenido de agua efectiva, en el proporcionamiento de los materiales, debido a la variación permanente en el contenido de humedad de los agregados.
- Se recomienda que al realizar la dosificación correcta en volumen de obra se debe utilizar recipientes adecuados, a fin de evitar variación volumétrica de los componentes de la mezcla, teniendo como base el volumen de una bolsa de cemento, considerado como un pie cúbico.
  - El agregado fino cumple con el huso granulométrico "C" de la Norma A.S.T.M. C 33-93a (N.T.P. 400.037) y el agregado cumple con el huso granulométrico AG - 4, DE LA SECCION 503-01, (EG. 2013), de la Norma A.S.T.M. C 33-99a (Requerimiento de granulometría de los agregados gruesos).
- Se recomienda ajustar periódicamente el proporcionamiento en volumen de obra, por variaciones de granulometría del agregado que suele darse en la Cantera, a fin de mantener la homogeneidad del concreto.
- Asimismo, se recomienda que cada vez que se prepare las tandas de concreto en obra, se deberá realizar en forma regular pruebas de revenimiento, acorde a la Norma N.T.P. 339.035 – 1999, a fin de mantener uniforme la consistencia del concreto y por ende la resistencia mecánica.
- El agua a utilizarse en la mezcla de concreto, debe cumplir con la Norma E-060.
- El curado de los especímenes de concreto elaborados en obra, deberá realizarse de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 31M-98.
- La Empresa no ha intervenido en la exploración y muestreo de los agregados. Por tanto, solo responde por los ensayos realizados con dichas muestras alcanzadas al laboratorio.
- Los agregados han sido alcanzados al Laboratorio de un representante de la Empresa.

	<b>ANEXO 04: MATERIAL FOTOGRÁFICO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - DM - 068	FECHA	



**FOTOGRAFIA 01:** Vista panorámica de la cantera Santa Rosa del Proyecto: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

 Jenner Kinzel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 04: MATERIAL FOTOGRÁFICO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - DM - 068	FECHA AGOSTO - 2021	



**FOTOGRAFIA 02:** Vista panorámica de la cantera Santa Rosa del Proyecto: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 04: MATERIAL FOTOGRÁFICO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - DM - 068	FECHA AGOSTO - 2021	

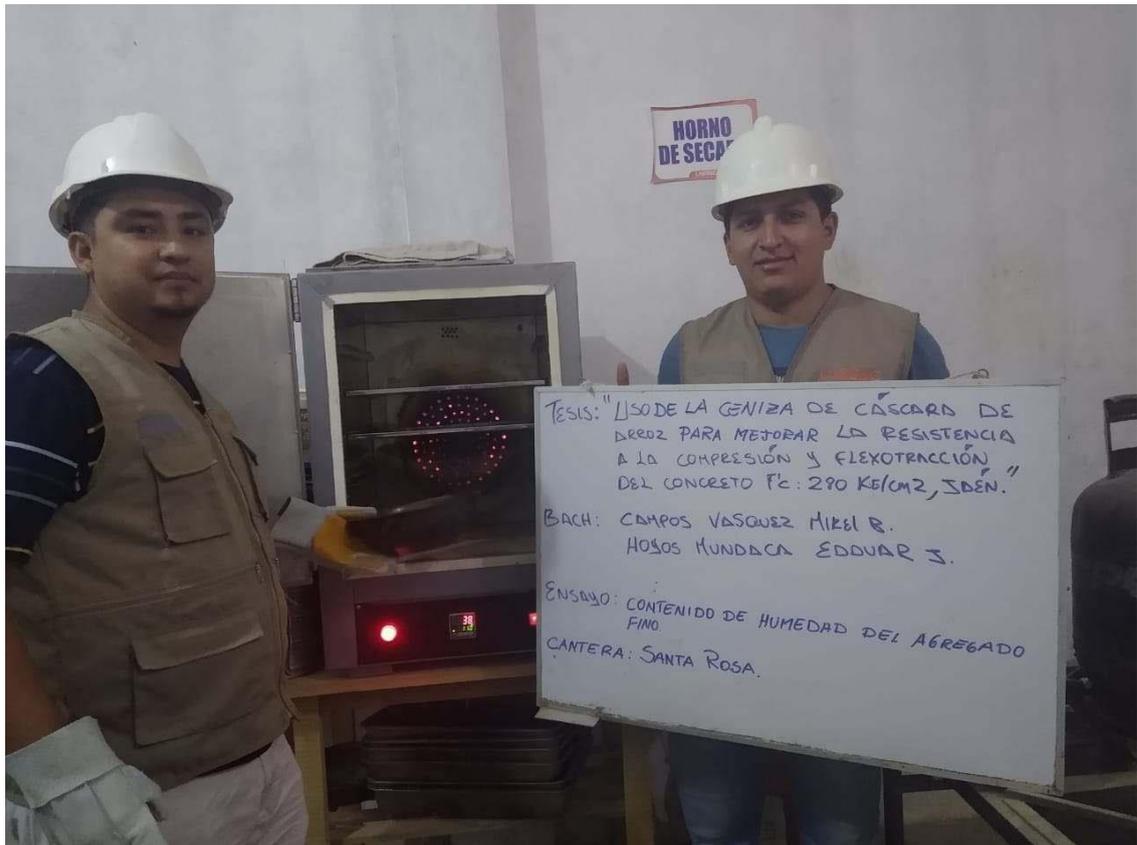


**FOTOGRAFIA 03:** Vista panorámica de la cantera Santa Rosa del Proyecto: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Jemel Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 04: MATERIAL FOTOGRÁFICO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM <sup>2</sup> "			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - DM - 068	FECHA AGOSTO - 2021	



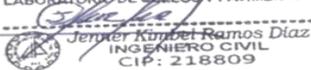
**FOTOGRAFIA 04:** Muestra la ejecución del ensayo del contenido de humedad del agregado fino de la cantera Santa Rosa del Proyecto: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F' C 280 Kg/Cm<sup>2</sup>"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Javier Kimbel Ramos Diaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 04: MATERIAL FOTOGRÁFICO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - DM - 068	FECHA	



**FOTOGRAFIA 05:** Muestra la ejecución del ensayo del contenido de humedad del agregado grueso de la cantera Santa Rosa del Proyecto: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kumbet Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 04: MATERIAL FOTOGRÁFICO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM <sup>2</sup> "			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - DM - 068	FECHA AGOSTO - 2021	



**FOTOGRAFIA 06:** Muestra la ejecución del ensayo de análisis granulométrico del agregado grueso de la cantera Santa Rosa del Proyecto: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F' C 280 Kg/Cm<sup>2</sup>"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Jenker Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>ANEXO 04: MATERIAL FOTOGRÁFICO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM <sup>2</sup> "			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - DM - 068	FECHA AGOSTO - 2021	



**FOTOGRAFIA 07:** Muestra la ejecución del ensayo de análisis granulométrico del agregado fino de la cantera Santa Rosa del Proyecto: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm<sup>2</sup>"

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbet Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 04: MATERIAL FOTOGRÁFICO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - DM - 068	FECHA AGOSTO - 2021	



**FOTOGRAFIA 08:** Muestra la ejecución del ensayo de gravedad y peso específico del agregado fino de la cantera Santa Rosa del Proyecto: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Jennifer Kimbet Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 04: MATERIAL FOTOGRÁFICO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM <sup>2</sup> "			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - DM - 068	FECHA AGOSTO - 2021	



**FOTOGRAFIA 09:** Muestra la ejecución del ensayo de gravedad y peso específico del agregado grueso de la cantera Santa Rosa del Proyecto: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F' C 280 Kg/Cm<sup>2</sup>"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Javier Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 04: MATERIAL FOTOGRÁFICO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - DM - 068	FECHA AGOSTO - 2021	



**FOTOGRAFIA 10:** Muestra la ejecución del ensayo de pesos unitarios del agregado grueso de la cantera Santa Rosa del Proyecto: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  


---

  
 Jennifer Kimbet Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

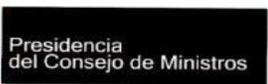
	<b>ANEXO 04: MATERIAL FOTOGRÁFICO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM <sup>2</sup> "			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - DM - 068	FECHA AGOSTO - 2021	



**FOTOGRAFIA 11:** Muestra la ejecución del ensayo de pesos unitarios del agregado fino de la cantera Santa Rosa del Proyecto: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F' C 280 Kg/Cm<sup>2</sup>"

  
*Camilo*  
 Javier Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>ANEXO 05: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ</b> <b>MIKEL BENJAMIN – HOYOS</b> <b>MUNDACA EDDUAR JACINTO</b>
	ANEXOS	LSP21 - DM - 068	FECHA	



## Registro de la Propiedad Industrial

### Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

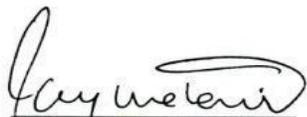
Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091



**RAY MELONI GARCIA**  
 Director  
 Dirección de Signos Distintivos  
 INDECOPI



**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



**ANEXO 05: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS**  
TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2"

BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ  
MIKEL BENJAMIN – HOYOS  
MUNDACA EDDUAR JACINTO

ANEXOS

LSP21 - DM - 068

FECHA

AGOSTO - 2021



**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

**PERUTEST S.A.C**

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

<b>1. Expediente</b>	<b>111-2021</b>
<b>2. Solicitante</b>	<b>GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>
<b>3. Dirección</b>	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>30000 g</b>
<b>División de escala (d)</b>	<b>1 g</b>
<b>Div. de verificación (e)</b>	<b>10 g</b>
<b>Clase de exactitud</b>	<b>III</b>
<b>Marca</b>	<b>VALTOX</b>
<b>Modelo</b>	<b>LCD 30N2</b>
<b>Número de Serie</b>	<b>NO INDICA</b>
<b>Capacidad mínima</b>	<b>20 g</b>
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>
<b>Identificación</b>	<b>LM-0143</b>
<b>5. Fecha de Calibración</b>	<b>2021-01-11</b>

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

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

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



913028621 - 913028622  
913028623 - 913028624  
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos  
San Martín de Porres - Lima  
SUCURSAL - Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo



**PERUTEST S.A.C**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

**PERUTEST S.A.C**

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**PTC-LM-004 - 2021**

*Área de Metrología*  
 Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

**6. Método de Calibración**

La verificación se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Tercera Edición.

**7. Lugar de calibración**

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
 Calle: Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

**8. Condiciones Ambientales**

	Inicial	Final
Temperatura	28.3 °C	28.3 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

**9. Patrones de referencia**

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	PESAS DE 5 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0850-2020
Patrones de referencia	PESAS DE 10 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0549-2020
Patrones de referencia	PESAS DE 20 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0548-2020
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	METROIL M-0547-2020

**10. Observaciones**

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.





**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

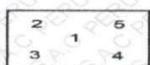
AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	28.3 °C	28.3 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	15,000	0.4	0.1	30,000	0.5	0.0	
2	15,000	0.3	0.2	30,000	0.5	0.0	
3	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.3	0.2	
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1	
5	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0	
6	15,000	3.4	-2.9	30,000	0.5	0.0	
7	15,000	0.3	0.2	29,999	0.4	-0.9	
8	14,999	0.3	-0.8	30,000	0.5	0.0	
9	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0	
10	15,000	0.5	0.0	29,999	0.3	-0.8	
Diferencia Máxima			3.1	Diferencia Máxima			1.1
Error Máximo Permissible			± 20.0	Error Máximo Permissible			± 30.0

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	28.3 °C	28.3 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec					
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	10 g	10	0.5	0.0	10,000	10,000	0.8	-0.3	-0.3	
2		10	5.0	-4.5		10,000	0.5	0.0	4.5	
3		10	0.6	-0.1		10,000	0.9	-0.4	-0.3	
4		10	0.5	0.0		10,000	0.2	0.3	0.3	
5		10	0.5	0.0		10,000	0.3	0.2	0.2	
					Error máximo permisible					± 20.0

\* Valor entre 0 y 10g





# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	28.3 °C	28.3 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** ( ± g )
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.5	0.0	0.3	10.0
100	100	0.4	0.1	0.4	100	0.6	-0.1	0.2	10.0
500	500	0.9	-0.4	-0.1	500	0.4	0.1	0.4	10.0
1,000	1,000	0.5	0.0	0.3	1,000	0.8	-0.3	0.0	10.0
5,000	5,000	0.6	-0.1	0.2	5,000	0.9	-0.4	-0.1	20.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	10,000	0.5	0.0	0.3	20.0
15,000	15,000	0.2	0.3	0.6	15,000	0.2	0.3	0.6	20.0
20,000	20,000	0.3	0.2	0.5	20,000	0.6	-0.1	0.2	30.0
25,000	25,001	0.3	1.2	1.5	25,000	0.5	0.0	0.3	30.0
30,000	30,001	0.5	1.0	1.3	30,000	0.5	0.0	0.3	30.0

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>o</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(1.1760000 \text{ g}^2 + 0.0000002349 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000403 R$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento





**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología  
 Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

<b>1. Expediente</b>	<b>111-2021</b>
<b>2. Solicitante</b>	<b>GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>
<b>3. Dirección</b>	<b>Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN</b>
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>200 g</b>
<b>División de escala (d)</b>	<b>0.01 g</b>
<b>Div. de verificación (e)</b>	<b>1 g</b>
<b>Clase de exactitud</b>	<b>II</b>
<b>Marca</b>	<b>MH SERIE</b>
<b>Modelo</b>	<b>MH 200</b>
<b>Número de Serie</b>	<b>NO INDICA</b>
<b>Capacidad mínima</b>	<b>0.20 g</b>
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>
<b>Identificación</b>	<b>LM-142</b>
<b>5. Fecha de Calibración</b>	<b>2021-01-11</b>

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

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

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





**PERUTEST S.A.C.**  
 EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología  
 Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
 Sucursal: Calle Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	24.3 °C	24.3 °C
Humedad Relativa	56%	56%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: M1)	METROIL - 0547 - 2020

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.





**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología  
 Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

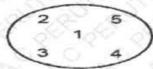
AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	24.3 °C	24.3 °C

Medición N°	Carga L1 = 100.00 g			Carga L2 = 200.00 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	100.00	6	-1	200.00	5	0
2	100.00	5	0	200.00	7	-2
3	100.00	6	-1	200.00	6	-1
4	100.00	5	0	200.00	5	0
5	100.00	5	0	200.00	4	1
6	100.00	4	1	200.00	7	-2
7	100.00	6	-1	200.00	5	0
8	100.00	5	0	200.00	6	-1
9	100.00	6	-1	200.00	5	0
10	100.00	5	0	200.00	8	-3
	Diferencia Máxima		2	Diferencia Máxima		4
	Error Máximo Permissible		± 1,000	Error Máximo Permissible		± 1,000

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	24.3 °C	24.3 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0.10 g	0.10	6	-1	200.00	200.00	5	0	1
2		0.10	5	0		200.00	6	-1	-1
3		0.10	6	-1		200.00	5	0	1
4		0.10	5	0		200.00	5	0	0
5		0.10	5	0		200.00	5	0	0
		Error máximo permisible				± 1,000			

\* Valor entre 0 y 10e



**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA**

**RUC N° 20602182721**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LM - 003 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	24.3 °C	24.3 °C

Carga L ( g )	CRECIENTES				Ec ( mg )	DECRECIENTES				e.m.p ** ( ± mg )
	I ( g )	ΔL( mg )	E( mg )			I ( g )	ΔL( mg )	E( mg )	Ec ( mg )	
0.10	0.10	5	0							
0.20	0.20	5	0	0	0.20	5	0	0	0	1,000
1.00	1.00	4	1	1	1.00	5	0	0	0	1,000
10.00	10.00	5	0	0	10.00	5	0	0	0	1,000
50.00	50.00	4	1	1	50.00	4	1	1	1	1,000
100.00	100.00	5	0	0	100.00	5	0	0	0	1,000
200.00	200.00	5	0	0	200.00	6	-1	-1	-1	1,000
		0				0				
		0				0				
		0				0				
		0				0				

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.  
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.0000183 \text{ g}^2 + 0.000000000003 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000018 \text{ R}$$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento





**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
 RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
 Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

<b>1. Expediente</b>	02420-2020
<b>2. Solicitante</b>	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
<b>3. Dirección</b>	CALLE LA COLONIA NRO 316 - CAJAMARCA - JAEN - JAEN
<b>4. Equipo</b>	HORNO
<b>Alcance Máximo</b>	300 °C
<b>Marca</b>	PYS EQUIPOS
<b>Modelo</b>	STHX-2A
<b>Número de Serie</b>	120617
<b>Procedencia</b>	CHINA
<b>Identificación</b>	NO INDICA
<b>Ubicación</b>	NO INDICA

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

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

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

**5. Fecha de Calibración** 2020-12-15

Fecha de Emisión

2020-12-16

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





**PERUTEST S.A.C.**  
 EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
 Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

### 6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

### 7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.  
 CALLE LA COLONIA NRO 316 - CAJAMARCA - JAEN - JAEN

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.7 °C
Humedad Relativa	53 %	53 %

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-014	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LT-1268-2019
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1131- 2020

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.





**PERUTEST S.A.C.**  
 EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
 RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
 Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

### 11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 21.5 °C  
 Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas  
 El controlador se seteo en 110

#### PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	107.1	106.9	105.8	109.0	105.8	107.0	112.3	113.9	107.1	111.5	108.6	8.1
02	110.0	107.1	107.5	105.8	108.6	105.8	107.1	111.9	114.2	107.1	111.3	108.6	8.4
04	110.0	106.9	107.4	105.8	108.6	105.8	107.2	112.4	114.0	106.9	111.6	108.7	8.2
06	110.0	107.0	107.4	105.5	108.6	105.5	107.1	112.5	114.3	107.0	111.2	108.6	8.8
08	110.0	107.1	107.3	105.7	109.0	105.7	106.9	112.4	114.1	107.1	111.3	108.7	8.4
10	110.0	107.0	107.4	105.3	108.6	105.8	107.3	112.3	114.1	107.0	111.4	108.6	8.8
12	110.0	107.1	107.5	105.5	108.6	105.5	106.7	112.4	114.3	107.1	111.3	108.6	8.8
14	110.0	106.9	107.3	105.5	109.0	105.5	106.6	112.7	114.1	106.9	111.4	108.6	8.6
16	110.0	107.0	107.5	106.1	108.6	106.1	106.7	112.5	114.4	107.0	111.8	108.8	8.3
18	110.0	107.1	107.3	106.3	109.0	106.3	106.8	112.6	114.3	107.1	111.0	108.8	8.0
20	110.0	107.1	107.2	106.2	108.6	106.2	106.7	112.3	114.2	107.1	110.9	108.6	8.0
22	110.0	107.1	107.1	106.1	108.6	106.1	107.1	112.7	114.4	107.1	111.5	108.8	8.3
24	110.0	106.9	107.3	106.2	108.6	106.2	107.5	112.6	113.9	106.9	111.4	108.7	7.7
26	110.0	107.0	107.3	106.5	108.6	106.5	107.5	112.3	114.1	107.0	111.3	108.8	7.6
28	110.0	106.9	106.9	106.3	108.6	106.3	107.7	112.6	114.2	106.9	111.4	108.8	7.9
30	110.0	107.0	107.0	106.4	109.0	106.4	107.7	112.5	114.3	107.0	111.5	108.9	7.9
32	110.0	107.1	107.6	106.4	108.6	106.4	107.5	112.7	114.4	107.1	111.5	108.9	8.0
34	110.0	107.0	107.3	106.3	109.0	106.3	107.5	112.6	114.1	107.0	111.3	108.8	7.8
36	110.0	107.1	107.3	106.2	108.6	106.2	107.8	112.3	114.2	107.1	111.1	108.8	8.0
38	110.0	107.1	107.3	106.3	108.6	106.3	107.2	112.4	114.1	107.1	111.2	108.8	7.8
40	110.0	106.9	107.4	106.4	109.0	106.4	107.4	112.4	114.3	106.9	111.2	108.8	7.9
42	110.0	107.0	106.9	105.9	108.6	105.9	106.7	112.8	114.4	107.0	111.0	108.6	8.5
44	110.0	107.0	107.5	106.7	108.6	106.7	106.8	112.7	114.2	107.0	111.4	108.9	7.5
46	110.0	107.1	107.3	106.7	108.6	106.7	106.8	112.7	114.1	107.1	111.3	108.8	7.4
48	110.0	107.1	107.4	106.6	109.0	106.6	106.7	112.3	114.0	107.1	110.9	108.8	7.4
50	110.0	106.9	107.2	106.3	108.6	106.3	106.5	112.4	114.1	106.9	111.3	108.6	7.8
52	110.0	107.0	107.3	106.4	108.6	106.4	106.7	112.5	114.4	107.0	111.5	108.8	8.0
54	110.0	107.1	107.2	106.2	108.6	106.2	106.5	112.7	114.2	107.1	111.7	108.7	8.0
56	110.0	107.1	107.0	106.4	108.6	106.4	107.2	112.6	114.0	107.1	110.9	108.7	7.6
58	110.0	106.9	107.4	106.3	109.0	106.3	107.2	112.4	114.4	106.9	111.7	108.8	8.1
60	110.0	107.0	107.5	106.1	108.6	106.1	107.5	112.4	114.3	107.0	111.7	108.8	8.2
T.PROM	110.0	107.0	107.3	106.1	108.7	106.1	107.1	112.5	114.2	107.0	111.3	108.7	
T.MAX	110.0	107.1	107.6	106.7	109.0	106.7	107.8	112.8	114.4	107.1	111.8		
T.MIN	110.0	106.9	106.9	105.3	108.6	105.5	106.5	111.9	113.9	106.9	110.9		
DTT	0.0	0.2	0.7	1.4	0.4	1.2	1.3	0.9	0.5	0.2	0.9		





**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
 RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 079 - 2020

Área de Metrología  
 Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	114.4	16.9
Mínima Temperatura Medida	105.3	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.4	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	8.1	10.0
Estabilidad Medida (±)	0.7	0.04
Uniformidad Medida	8.8	10.0

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
- T.MAX : Temperatura máxima.
- T.MIN : Temperatura mínima.
- DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isoterma : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isoterma SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.





**PERUTEST S.A.C.**

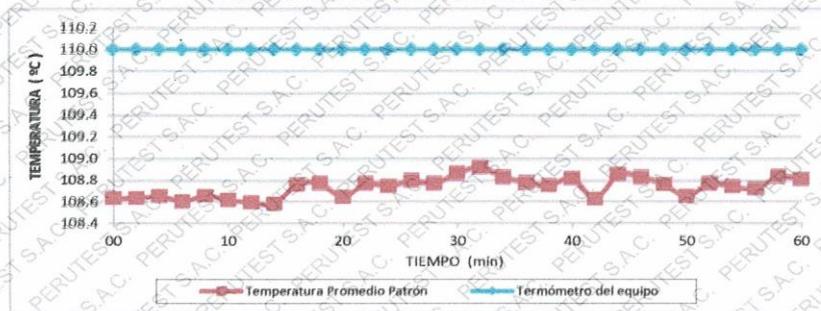
VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA  
 RUC N° 20602182721

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**PT - LT - 079 - 2020**

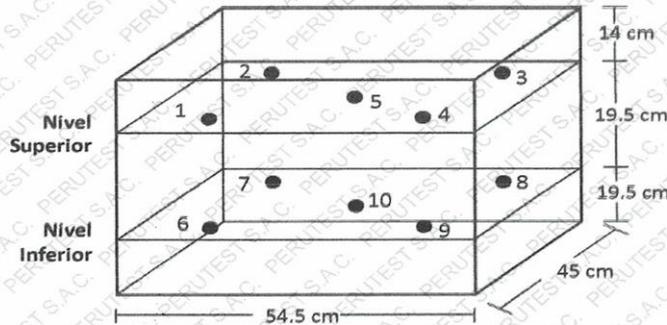
Área de Metrología  
 Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

**DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO**  
 TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 10 °C



**DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES**



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

**12. Incertidumbre**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	TESIS: “USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2”			
PORTADA	LSP21 - EC - 075	FECHA	OCTUBRE - 2021	

# ENSAYOS A COMPRESIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO Y FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS



**TESIS:**

**“USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2”**

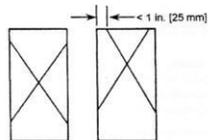
**BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN.  
HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO**

**DISTRITO: JAÉN  
PROVINCIA: JAÉN  
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA**

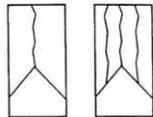
**JAÉN, CAJAMARCA, OCTUBRE - 2021**

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>		FECHA	SETIEMBRE - 2021
			PAGINA	1 de 4
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2" DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. SETIEMBRE - 2021

<b>Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20</b>									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON	2/09/2021	9/09/2021	7	14.80	47410.0	6	280.00	275.6	98.4
CONCRETO PATRON	2/09/2021	9/09/2021	7	14.80	46130.0	2	280.00	268.1	95.8
CONCRETO PATRON	2/09/2021	9/09/2021	7	14.70	36150.0	6	280.00	213.0	76.1
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>252</b>	<b>Kg/cm2</b>



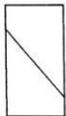
**Tipo 1**  
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm]



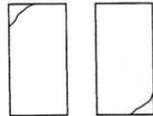
**Tipo 2**  
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cono no bien definido en el otro extremo



**Tipo 3**  
Fisuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados



**Tipo 4**  
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



**Tipo 5**  
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



**Tipo 6**  
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

**FIG. 2** Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

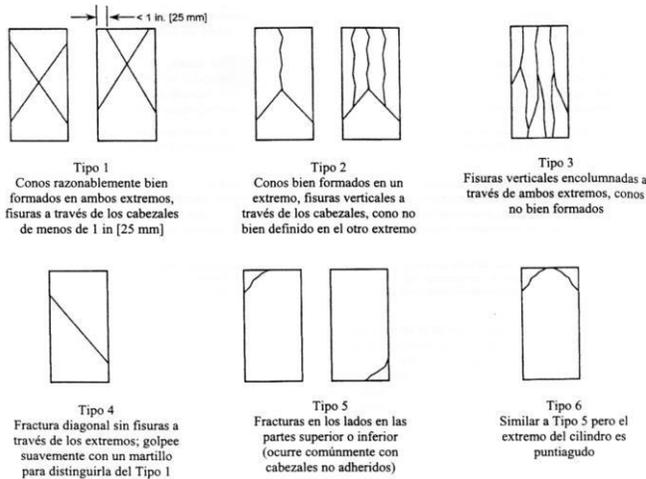
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f'c, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Rey Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimpf Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	SETIEMBRE - 2021	
		PAGINA	3 de 4	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2" DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. SETIEMBRE - 2021

<b>Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens            ASTM C39/C39M-20</b>										
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c	
CONCRETO PATRON	2/09/2021	23/09/2021	21	14.70	65540.0	2	280.00	386.2	137.9	
CONCRETO PATRON	2/09/2021	23/09/2021	21	14.80	49310.0	6	280.00	286.6	102.4	
CONCRETO PATRON	2/09/2021	23/09/2021	21	14.80	62859.0	6	280.00	365.4	130.5	
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>346</b>	<b>Kg/cm2</b>	



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

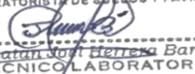
Fuente: ASTM C39

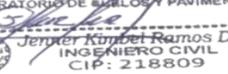
FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 21 días es 90 % f'c, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

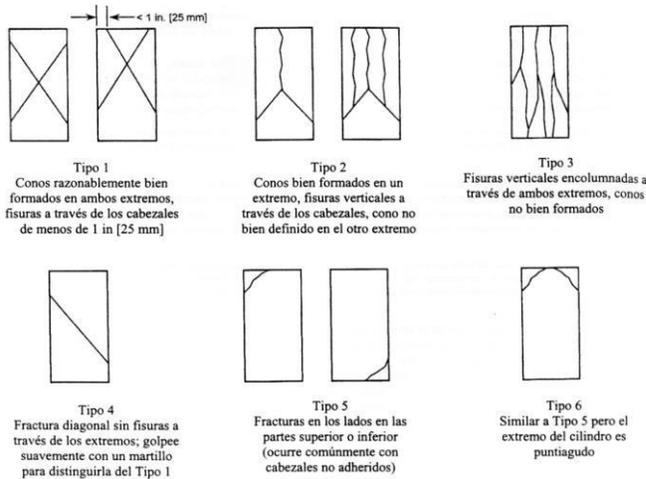
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbet Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>	RUC	20604546231
		INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	SETIEMBRE - 2021
		PAGINA	2 de 4
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM <sup>2</sup> " DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO	<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. SETIEMBRE - 2021

<b>Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens            ASTM C39/C39M-20</b>									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm <sup>2</sup>	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON	2/09/2021	16/09/2021	14	14.70	56630.0	6	280.00	333.7	119.2
CONCRETO PATRON	2/09/2021	16/09/2021	14	14.80	56680.0	2	280.00	329.5	117.7
CONCRETO PATRON	2/09/2021	16/09/2021	14	14.90	46590.0	6	280.00	267.2	95.4

**RESISTENCIA PROM. 310 Kg/cm<sup>2</sup>**



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

*Fuente: ASTM C39*

	Coefficient of Variation <sup>a</sup>	Acceptable Range <sup>a</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

*Fuente: ASTM C39*

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

*Fuente: ASTM C39*

**OBSERVACIONES:**

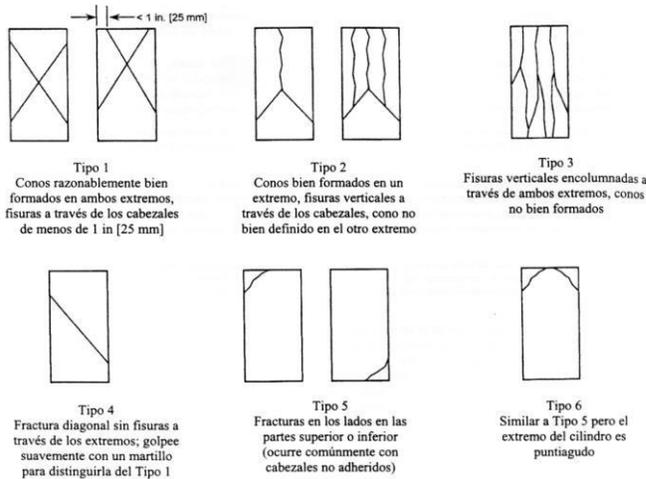
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Vazquez Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Joel Herrera B.  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	SETIEMBRE - 2021	
		PAGINA	4 de 4	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2" DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. SETIEMBRE - 2021

<b>Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  ASTM C39/C39M-20</b>									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON	2/09/2021	30/09/2021	28	14.70	55490.0	5	280.00	327.0	116.8
CONCRETO PATRON	2/09/2021	30/09/2021	28	14.80	53070.0	6	280.00	308.5	110.2
CONCRETO PATRON	2/09/2021	30/09/2021	28	14.60	50390.0	6	280.00	301.0	107.5
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>312</b>	<b>Kg/cm2</b>



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

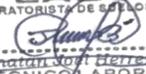
Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

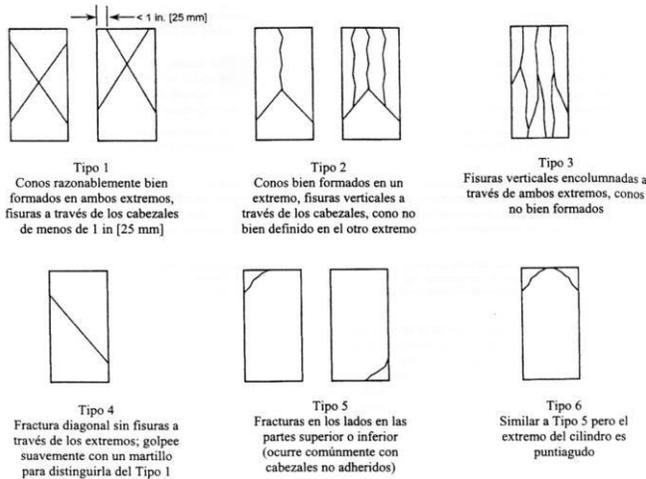
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.


  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Ronald Benza Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA


  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jemel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>		FECHA	SETIEMBRE - 2021
			PAGINA	1 de 4
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM <sup>2</sup> " DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. SETIEMBRE - 2021

<b>Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20</b>									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm <sup>2</sup>	PORCENTAJE Fc
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	17/09/2021	7	14.80	39740.0	6	280.00	231.0	82.5
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	17/09/2021	7	14.80	40590.0	2	280.00	235.9	84.3
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	17/09/2021	7	14.70	41230.0	6	280.00	242.9	86.8
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>237</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>a</sup>	Acceptable Range <sup>a</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

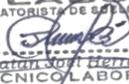
Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

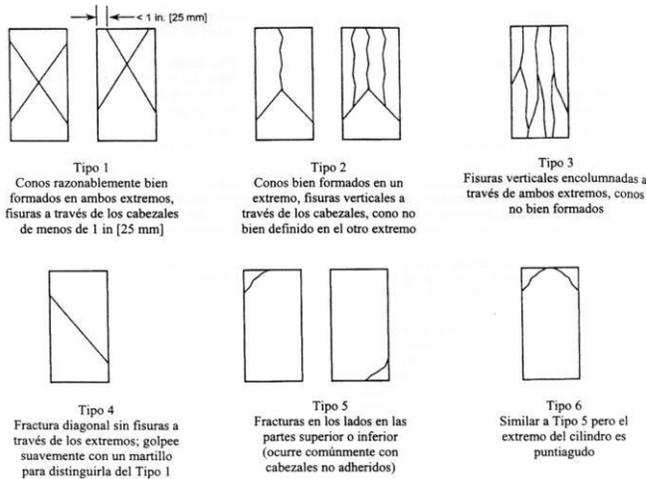
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimberly Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>		FECHA	SETIEMBRE - 2021
			PAGINA	2 de 4
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM <sup>2</sup> " DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. SETIEMBRE - 2021

<b>Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20</b>									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm <sup>2</sup>	PORCENTAJE Fc
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	24/09/2021	14	14.80	41610.0	5	280.00	241.9	86.4
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	24/09/2021	14	14.70	42660.0	6	280.00	251.4	89.8
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	24/09/2021	14	14.60	41850.0	6	280.00	250.0	89.3
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>248</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

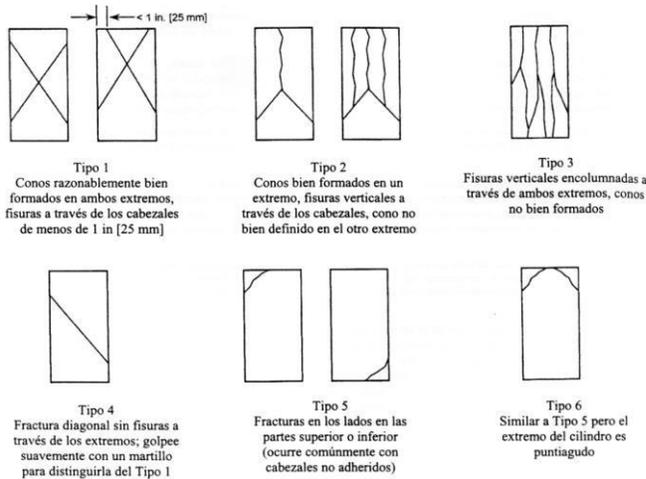
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan José Benito Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jenner Kimbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>		FECHA	OCTUBRE - 2021
			PAGINA	3 de 4
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM2" DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

<b>Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  ASTM C39/C39M-20</b>									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE Fc
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	1/10/2021	21	14.70	58040.0	5	280.00	342.0	122.1
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	1/10/2021	21	14.70	43550.0	5	280.00	256.6	91.6
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	1/10/2021	21	14.80	47230.0	6	280.00	274.5	98.0
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>291</b>	<b>Kg/cm2</b>



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

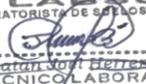
Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

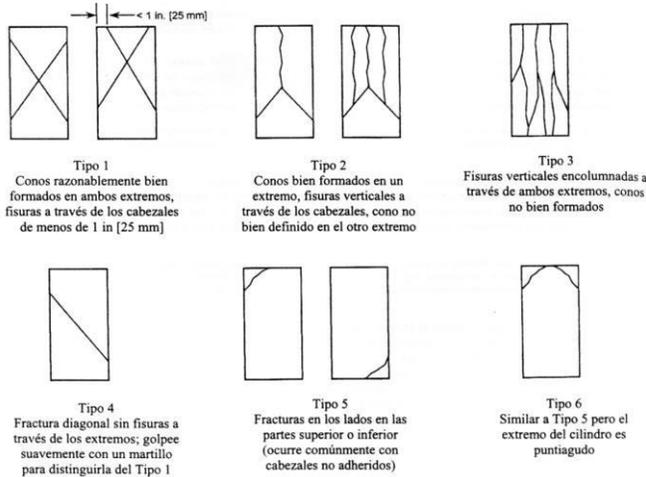
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 21 días es 90 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

LABSUC  
LABORATORISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jonathan Maiti Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
Jennifer Kimberly Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>		FECHA	OCTUBRE - 2021
			PAGINA	4 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
TESIS: UBICACIÓN: BACHILLER: CANTERA:	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM2" DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		REGISTRO N°: MUESTREADO POR: ENSAYADO POR: FECHA DE ENSAYO:	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20										
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE Fc	
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	8/10/2021	28	14.80	64240.0	5	280.00	373.4	133.4	
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	8/10/2021	28	14.80	64190.0	2	280.00	373.1	133.3	
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5% DE CENIZA	10/09/2021	8/10/2021	28	14.90	64010.0	6	280.00	367.1	131.1	
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>371</b>	<b>Kg/cm2</b>	



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

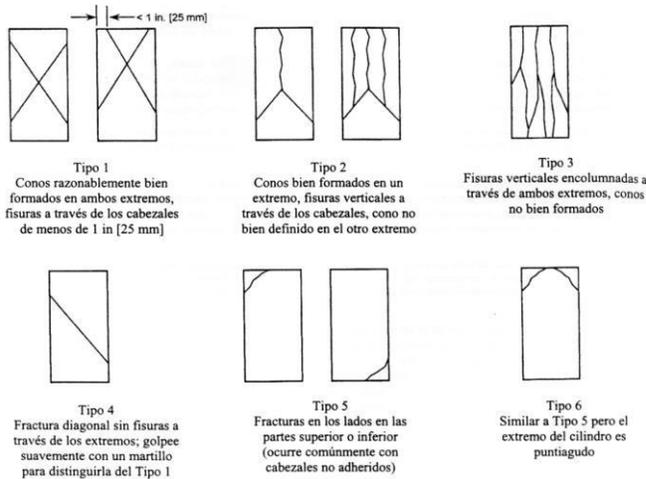
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>		FECHA	SETIEMBRE - 2021
			PAGINA	1 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM2" DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. SETIEMBRE - 2021

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE Fc
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	20/09/2021	7	14.80	56420.0	2	280.00	328.0	117.1
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	20/09/2021	7	14.90	62070.0	5	280.00	356.0	127.1
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	20/09/2021	7	14.80	60460.0	4	280.00	351.4	125.5
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>345</b>	<b>Kg/cm2</b>



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

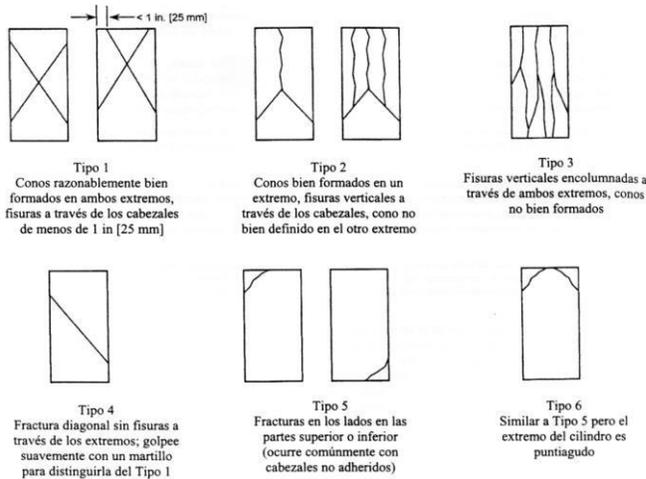
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>		FECHA	SETIEMBRE - 2021
			PAGINA	2 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM <sup>2</sup> " DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. SETIEMBRE - 2021

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE Fc
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	27/09/2021	14	14.90	63510.0	6	280.00	364.2	130.1
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	27/09/2021	14	15.00	51690.0	2	280.00	292.5	104.5
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	27/09/2021	14	15.00	62340.0	6	280.00	352.8	126.0
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>337</b>	<b>Kg/cm2</b>



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>a</sup>	Acceptable Range <sup>a</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jhonatan José López Garza  
INGENIERO CIVIL  
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Joel Herrera B.  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	OCTUBRE - 2021	
		PAGINA	3 de 4	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM2" DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

<b>Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens            ASTM C39/C39M-20</b>									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE Fc
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	4/10/2021	21	15.00	51740.0	6	280.00	292.8	104.6
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	4/10/2021	21	15.00	55250.0	2	280.00	312.7	111.7
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	4/10/2021	21	14.90	54280.0	5	280.00	311.3	111.2

**RESISTENCIA PROM. 306 Kg/cm2**

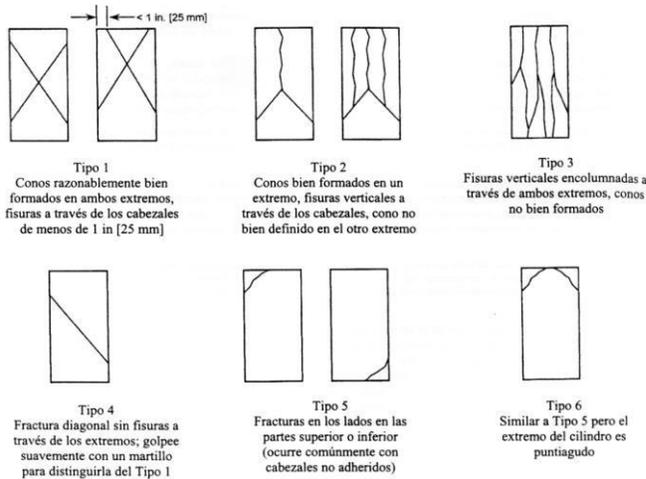


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

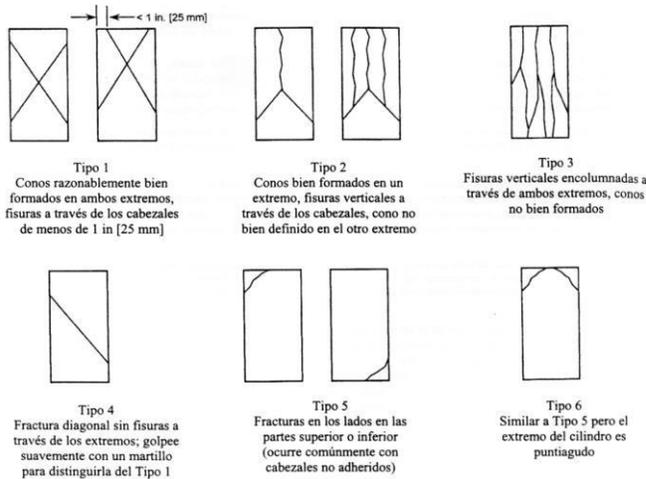
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 21 días es 90 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonatan Sanz Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kirubel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	OCTUBRE - 2021	
		PAGINA	4 de 4	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM2" DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE Fc
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	11/10/2021	28	15.00	66470.0	6	280.00	376.1	134.3
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	11/10/2021	28	14.80	70290.0	3	280.00	408.6	145.9
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	11/10/2021	28	14.90	72530.0	6	280.00	416.0	148.6
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>400</b>	<b>Kg/cm2</b>



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenifer Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	OCTUBRE - 2021	
		PAGINA	1 de 4	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM <sup>2</sup> " DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

<b>Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens            ASTM C39/C39M-20</b>										
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm <sup>2</sup>	PORCENTAJE F'c	
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	4/10/2021	7	14.70	38680.0	5	280.00	227.9	81.4	
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	4/10/2021	7	14.80	38980.0	6	280.00	226.6	80.9	
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	4/10/2021	7	14.80	39910.0	5	280.00	232.0	82.9	
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>229</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>	

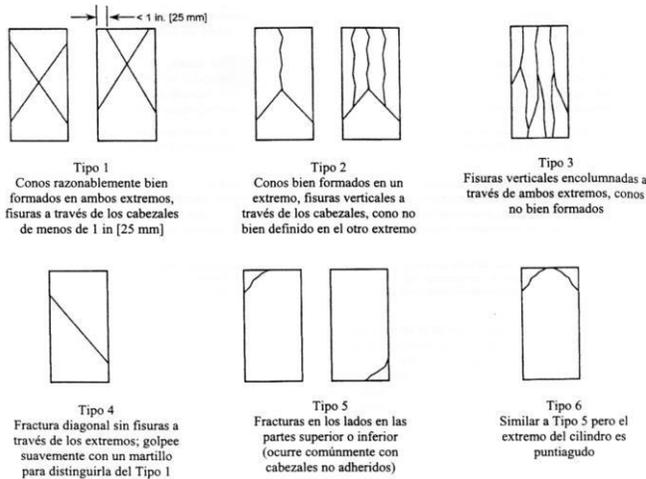


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>a</sup>	Acceptable Range <sup>a</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f'c, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.


  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jonathan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA


  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>	RUC	20604546231
		INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	OCTUBRE - 2021
		PAGINA	2 de 4
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM <sup>2</sup> " DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO	<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

<b>Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens            ASTM C39/C39M-20</b>									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm <sup>2</sup>	PORCENTAJE Fc
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	11/10/2021	14	14.90	40970.0	2	280.00	235.0	83.9
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	11/10/2021	14	14.90	46050.0	2	280.00	264.1	94.3
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	11/10/2021	14	14.90	46410.0	6	280.00	266.2	95.1

RESISTENCIA PROM.      255      Kg/cm<sup>2</sup>

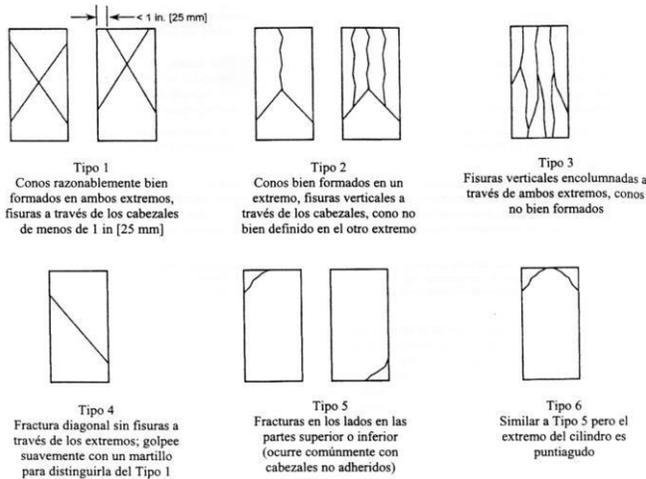


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

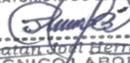
Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>a</sup>	Acceptable Range <sup>a</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

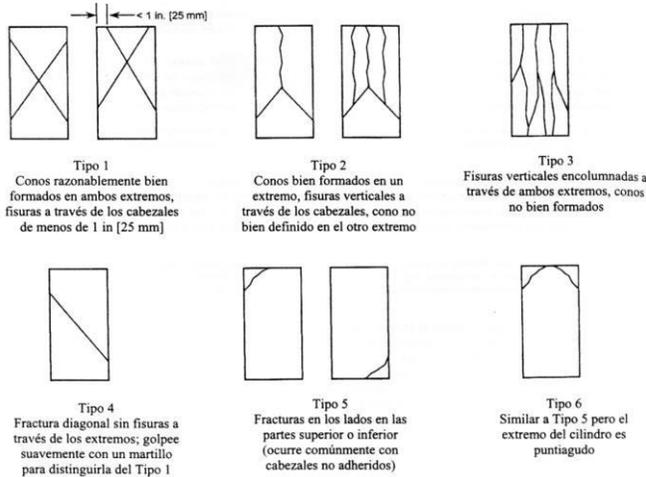
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan José Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kinbet Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>		FECHA	OCTUBRE - 2021
			PAGINA	3 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2" DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	18/10/2021	21	14.90	47650.0	6	280.00	273.3	97.6
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	18/10/2021	21	14.80	52320.0	2	280.00	304.1	108.6
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	18/10/2021	21	14.90	45240.0	6	280.00	259.5	92.7
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>279</b>	<b>Kg/cm2</b>



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

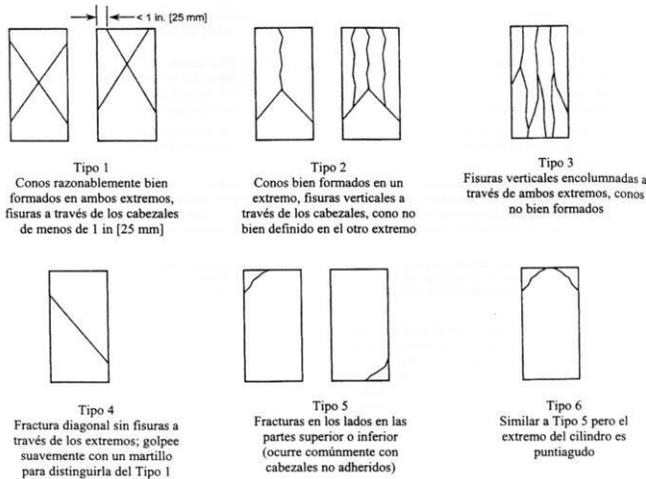
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 21 días es 90 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jhonatan Vitor Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
Jenifer Kimpel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	OCTUBRE - 2021	
		PAGINA	4 de 4	
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM <sup>2</sup> " DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm <sup>2</sup>	PORCENTAJE F'c
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	25/10/2021	28	14.80	51580.0	6	280.00	299.8	107.1
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	25/10/2021	28	14.70	49410.0	5	280.00	291.1	104.0
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	25/10/2021	28	14.70	60240.0	6	280.00	354.9	126.8
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>315</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>a</sup>	Acceptable Range <sup>a</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimberly Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>	RUC	20604546231	
		INDECOPI	116277	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	OCTUBRE - 2021	
		PAGINA	1 de 4	
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM <sup>2</sup> " DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA A DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm <sup>2</sup>	PORCENTAJE F <sub>c</sub>
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	6/10/2021	7	14.90	42380.0	6	280.00	243.1	86.8
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	6/10/2021	7	14.80	43530.0	6	280.00	253.0	90.4
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	6/10/2021	7	14.80	45060.0	5	280.00	261.9	93.5
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>253</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>

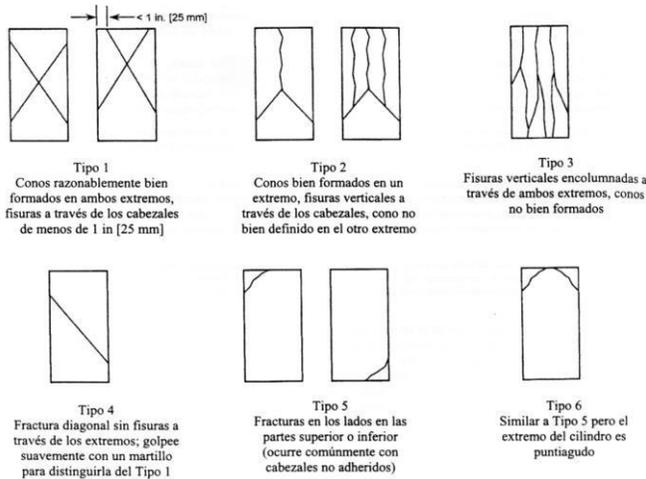


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

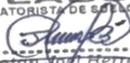
Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>a</sup>	Acceptable Range <sup>a</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

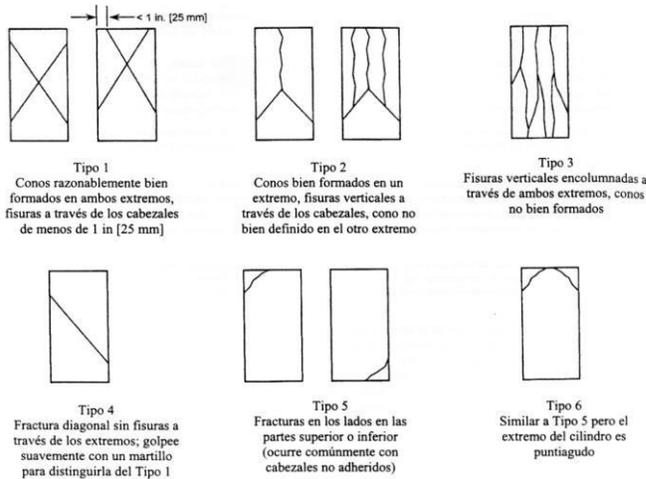
- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 7 días es 70 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Karibel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>		FECHA	OCTUBRE - 2021
			PAGINA	2 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM <sup>2</sup> " DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm <sup>2</sup>	PORCENTAJE Fc
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	13/10/2021	14	14.70	52540.0	6	280.00	309.6	110.6
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	13/10/2021	14	14.80	56810.0	2	280.00	330.2	117.9
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	13/10/2021	14	14.80	50710.0	6	280.00	294.8	105.3
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>312</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>a</sup>	Acceptable Range <sup>a</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 14 días es 80 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimber Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>		RUC	20604546231
			INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>		FECHA	OCTUBRE - 2021
			PAGINA	3 de 4
DATOS DEL MUESTREO				
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM <sup>2</sup> " DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm <sup>2</sup>	PORCENTAJE Fc
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	20/10/2021	21	14.70	45730.0	5	280.00	269.4	96.2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	20/10/2021	21	14.90	46980.0	5	280.00	269.4	96.2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	20/10/2021	21	14.80	47020.0	6	280.00	273.3	97.6
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>271</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>

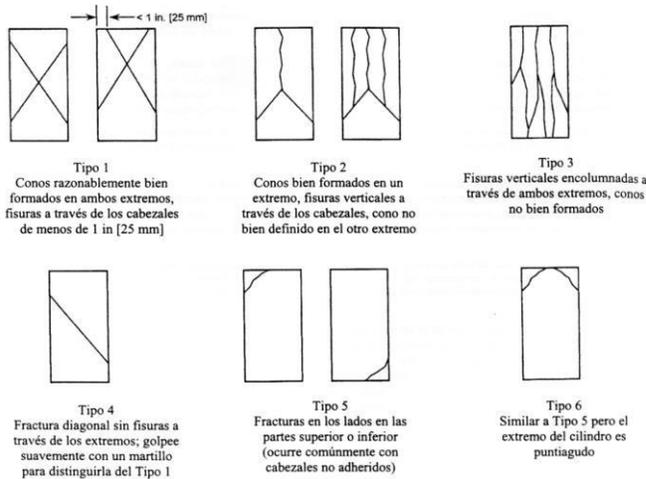


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

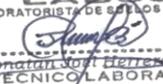
Fuente: ASTM C39

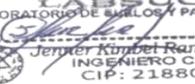
	Coefficient of Variation <sup>a</sup>	Acceptable Range <sup>a</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 21 días es 90 % f<sub>c</sub>, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimberly Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>ANEXO 6: ENSAYOS A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO</b>	RUC	20604546231
		INDECOPI	116277
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	FECHA	OCTUBRE - 2021
		PAGINA	4 de 4
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>			
<b>TESIS:</b> <b>UBICACIÓN:</b> <b>BACHILLER:</b> <b>CANTERA:</b>	"USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM2" DISTRITO DE JAEN, PROVINCIA JAEN - REGION CAJAMARCA CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN - HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO	<b>REGISTRO N°:</b> <b>MUESTREADO POR:</b> <b>ENSAYADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b>	LSP21 - EC - 075 SOLICITANTE JOEL HERRERA B. OCTUBRE - 2021

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-20									
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	RESISTENCIA kg	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA DE DISEÑO	FUERZA MAXIMA kg/cm2	PORCENTAJE Fc
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	27/10/2021	28	14.90	57270.0	6	280.00	328.4	117.3
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	27/10/2021	28	14.80	44720.0	2	280.00	259.9	92.8
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	27/10/2021	28	14.80	60520.0	6	280.00	351.8	125.6
<b>RESISTENCIA PROM.</b>								<b>313</b>	<b>Kg/cm2</b>

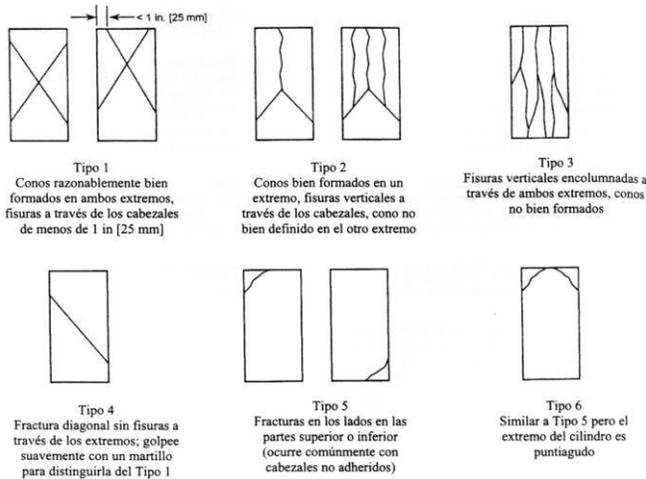


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* El porcentaje mínimo de resistencia a compresión, a los 28 días es 100 % f'c, por lo que la muestra ensayada no cumple con el requisito.

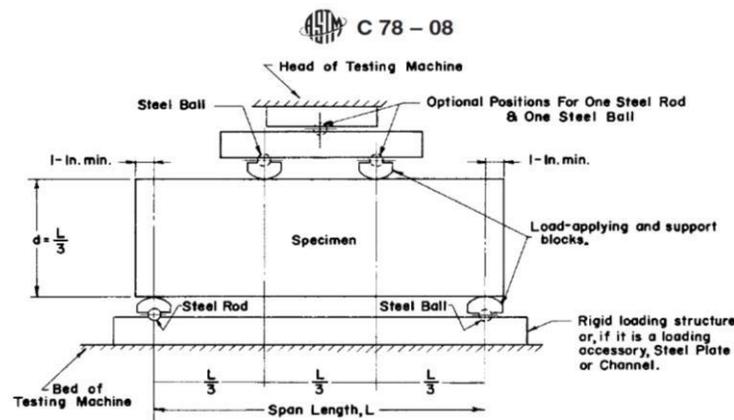
LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Karibel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b>	<b>CODIGO:</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>
	<b>TESIS:</b> : "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2" <b>BACHILLER:</b> : CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO <b>CÓDIGO DE PROYECTO</b> : --- <b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b> : DISTRITO: JAEN - PROVINCIA: JAEN - REGION: CAJAMARCA <b>FECHA DE EMISIÓN</b> : OCTUBRE - 2021	<b>REGISTRO N°:</b> LSP21 - EC - 075  <b>REALIZADO POR :</b> J.H.B <b>REVISADO POR :</b> J.R.D <b>FECHA DE ENSAYO :</b> 30/09/2021 <b>TURNO :</b> Diurno	
<b>Tipo de muestra</b> : Concreto Pátron <b>Presentación</b> : - <b>F'c de diseño</b> : 280 kg/cm2			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
CONCRETO PATRON	2/09/2021	30/09/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.2	0.35 kg/cm2
CONCRETO PATRON	2/09/2021	30/09/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.5	0.41 kg/cm2
CONCRETO PATRON	2/09/2021	30/09/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.0	0.43 kg/cm2
CONCRETO PATRON	2/09/2021	30/09/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.4	0.44 kg/cm2

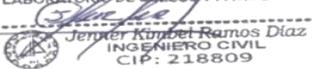


*Fuente: ASTM C78*

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

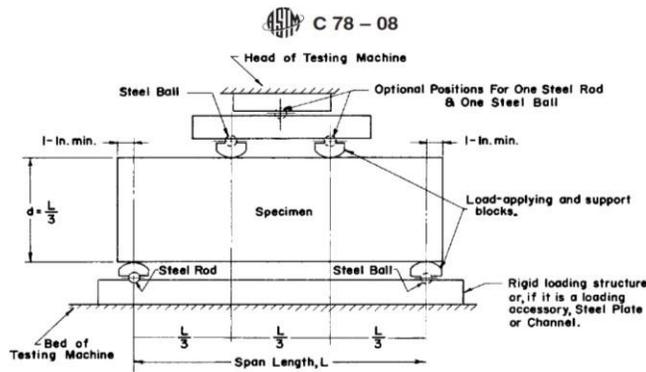
  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Priscilla Vazquez Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b>	CODIGO:	LSP21 - EC - 075
		TESIS: : "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2" BACHILLER: : CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO CÓDIGO DE PROYECTO : --- UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO: JAEN - PROVINCIA: JAEN - REGION: CAJAMARCA FECHA DE EMISIÓN : OCTUBRE - 2021	REGISTRO N°: LSP21 - EC - 075 REALIZADO POR : J.H.B REVISADO POR : J.R.D FECHA DE ENSAYO : 8/10/2021 TURNO : Diumo
Tipo de muestra : Concreto Patrón Adicionando el 0.5 % de ceniza Presentación : --- F'c de diseño : 280 kg/cm2			

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5 % DE CENIZA	10/09/2021	8/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.0	0.40 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5 % DE CENIZA	10/09/2021	8/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.1	0.37 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5 % DE CENIZA	10/09/2021	8/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.2	0.43 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 0.5 % DE CENIZA	10/09/2021	8/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.0	0.36 kg/cm2



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- \* Muestras elaboradas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

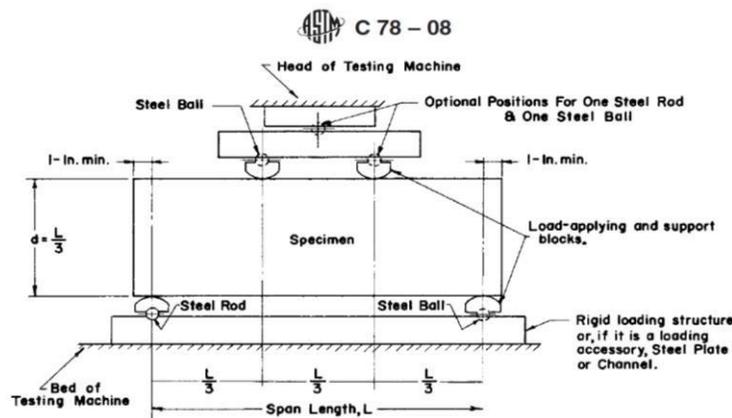
LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Jhonattan Vojt Herrera Barahona  
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*[Signature]*  
Jenifer Kimberly Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b>		CODIGO:	<b>LSP21 - EC - 075</b>
TESIS:	: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2"		REGISTRO N°: <b>LSP21 - EC - 075</b>
BACHILLER:	: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		REALIZADO POR : J.H.B
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---		REVISADO POR : J.R.D
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JAEN - PROVINCIA: JAEN - REGION: CAJAMARCA		FECHA DE ENSAYO : 11/10/2021
FECHA DE EMISIÓN	: OCTUBRE - 2021		TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto Patrón Adicionando el 1 % de ceniza		
Presentación	: ---		
F'c de diseño	: 280 kg/cm2		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	11/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.0	0.31 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	11/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.0	0.39 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	11/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.0	0.43 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 1 % DE CENIZA	13/09/2021	11/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.1	0.41 kg/cm2



*Fuente: ASTM C78*

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

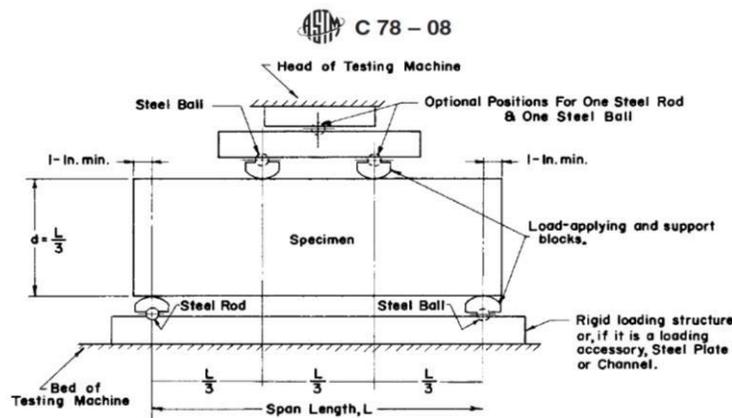
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenker Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b>		CODIGO:	<b>LSP21 - EC - 075</b>
TESIS:	: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2"		REGISTRO N°: <b>LSP21 - EC - 075</b>
BACHILLER:	: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		REALIZADO POR : J.H.B
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---		REVISADO POR : J.R.D
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JAEN - PROVINCIA: JAEN - REGION: CAJAMARCA		FECHA DE ENSAYO : 25/10/2021
FECHA DE EMISIÓN	: OCTUBRE - 2021		TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto Patrón Adicionando el 3 % de ceniza		
Presentación	: ---		
F'c de diseño	: 280 kg/cm2		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	25/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	61.2	0.27 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	25/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.3	0.35 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	25/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	61.4	0.32 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 3 % DE CENIZA	27/09/2021	25/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	61.0	0.30 kg/cm2



Fuente: ASTM C78

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

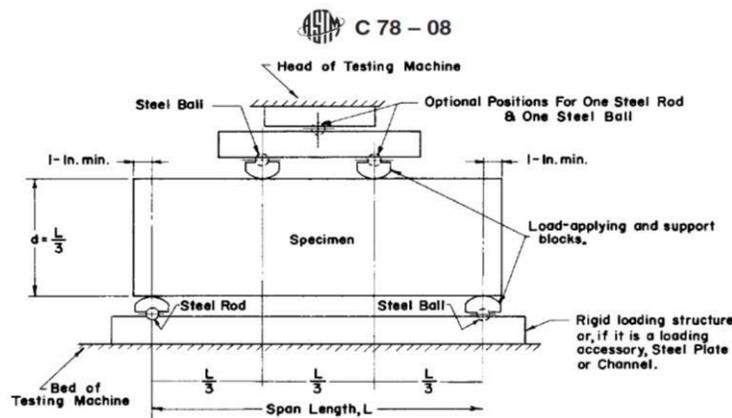
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Bettesa Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kinbet Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b>		CODIGO:	<b>LSP21 - EC - 075</b>
TESIS:	: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2"		REGISTRO N°: <b>LSP21 - EC - 075</b>
BACHILLER:	: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL BENJAMIN – HOYOS MUNDACA EDDUAR JACINTO		REALIZADO POR : J.H.B
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---		REVISADO POR : J.R.D
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JAEN - PROVINCIA: JAEN - REGION: CAJAMARCA		FECHA DE ENSAYO : 27/10/2021
FECHA DE EMISIÓN	: OCTUBRE - 2021		TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto Patrón Adicionando el 5 % de ceniza		
Presentación	: ---		
F'c de diseño	: 280 kg/cm2		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	27/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	61.2	0.58 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	27/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	60.3	0.55 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	27/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	61.4	0.53 kg/cm2
CONCRETO PATRON ADICIONANDO EL 5 % DE CENIZA	29/09/2021	27/10/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	61.0	0.51 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jonathan José Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 01:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 21 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jeniffer Karydel Ramos Díaz*  
 Ingeniero Civil  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 02:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 21 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"


  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
   
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz
   
 INGENIERO CIVIL
   
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 03:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jiménez*  
 Jiménez Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM <sup>2</sup> "			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 04:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F' C 280 Kg/Cm<sup>2</sup>"

  
 Jander Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 05:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 06:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 0.5 % de ceniza a los 14 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”


  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jennifer Kimberly Ramos Diaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 07:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 0.5 % de ceniza a los 14 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 08:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 0.5 % de ceniza a los 21 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 09:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 0.5 % de ceniza a los 21 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
  
 Javier Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 10:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 0.5 % de ceniza a los 21 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 11:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 0.5 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”

  
**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Kimber Ramos Díaz*  
 Kimber Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 12:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 1 % de ceniza a los 7 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F' C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jennifer Kimbet-Ramos Diaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

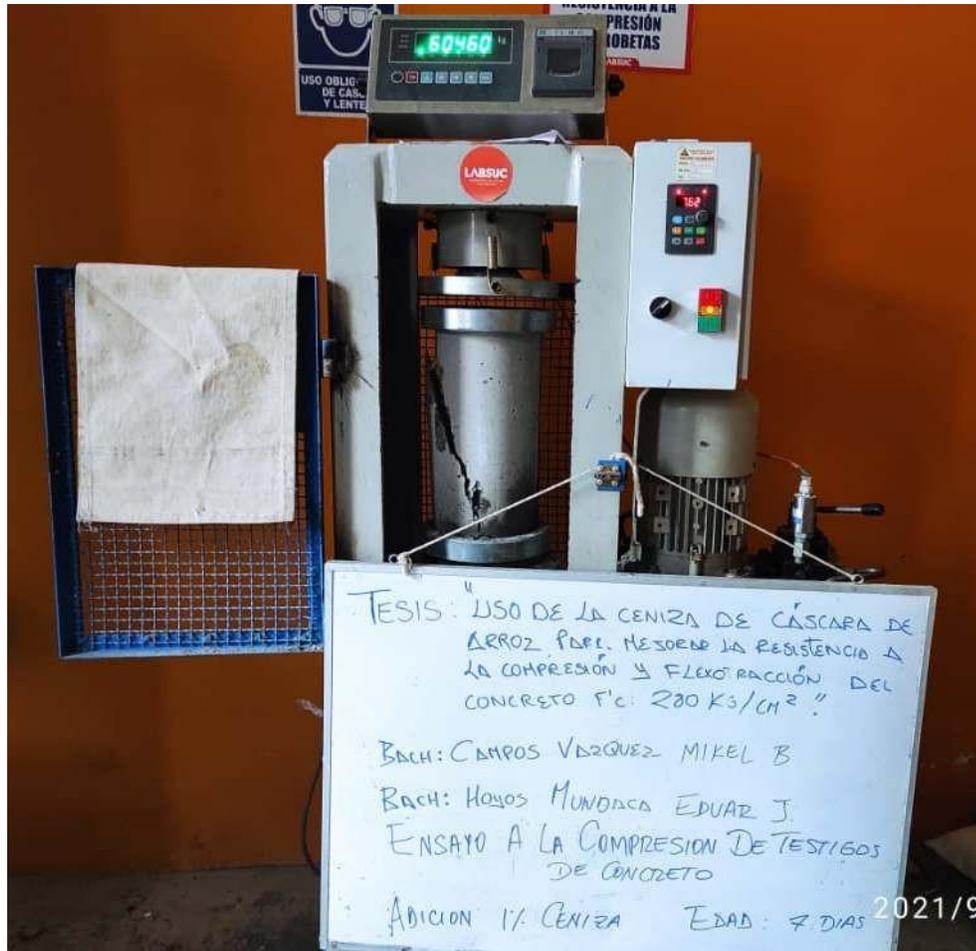
	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 13:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 1 % de ceniza a los 7 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 14:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 1 % de ceniza a los 7 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 15:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 1 % de ceniza a los 21 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"


  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Kimber Ramos Díaz*  
 Kimber Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 16:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 1 % de ceniza a los 21 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
*Jenifer Kimbel Ramos Diaz*  
 Jenifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 17:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 1 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jennifer Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 18:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 1 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jenker Kimbel Ramos Diaz*  
 Jenker Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



TESTS: USO DE LA CENIZA DE CÁSCARA  
 DE ARROZ PARA MEJORAR LA  
 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y  
 FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 Kg/cm<sup>2</sup>  
 JAÉN.  
 BACHILLER: CAMPOS VASQUEZ MIKEL B  
 HOYOS MUNDACA EDDUAR J.  
 ENSAYO A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE  
 CONCRETO  
 EDAD: 07 DIAS PROPORCION: 3% CENIZA

**FOTOGRAFIA 19:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 7 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 20:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 7 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”

  
*Kimber Ramos Díaz*  
 Kimber Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM<sup>2</sup>"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 21:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 7 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F’ C 280 Kg/Cm<sup>2</sup>”

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jenifer Kimberly Ramos Diaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 22:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 14 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”

  
**Jenifer Kimberly Ramos Diaz**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 23:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 14 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 24:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 14 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jenker Kimbel Ramos Diaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 25:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 21 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Javier Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 26:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 21 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Javier Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	

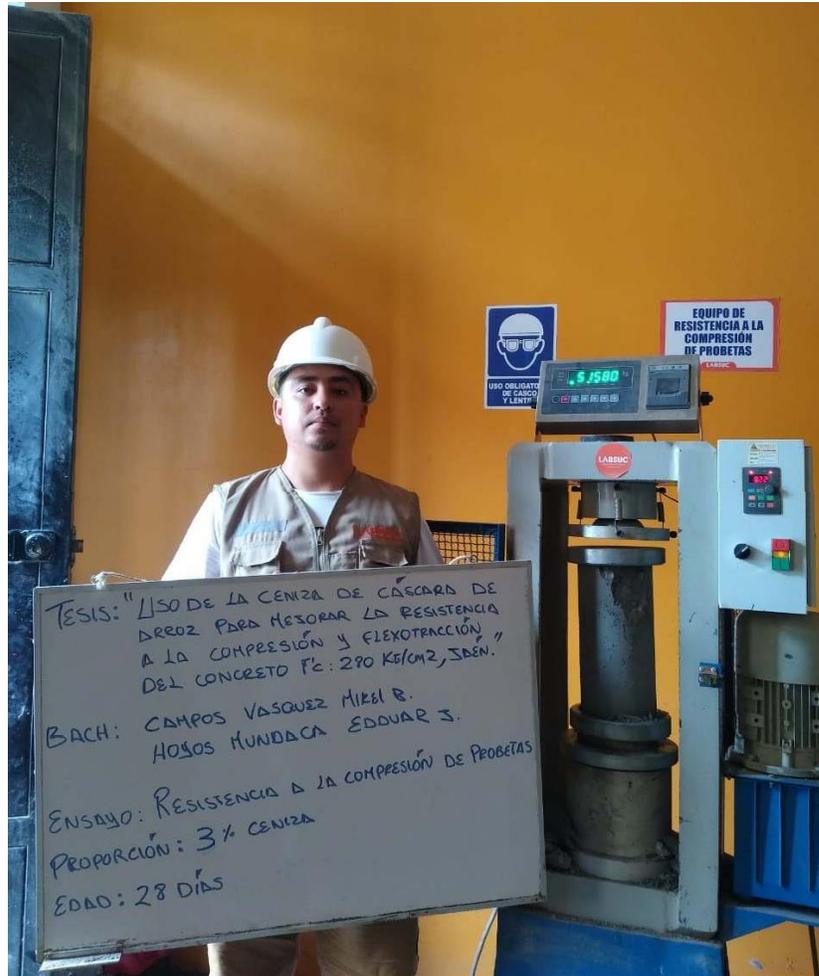


**FOTOGRAFIA 27:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 21 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

**LABSUC**  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  

 Jennifer Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 28:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 29:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F' C 280 Kg/Cm2"

  
*Kimber Ramos Díaz*  
 Jenner Kimber Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 30:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 7 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
  
**Jander Kimbel Ramos Díaz**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP: 218809**

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 31:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 7 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”

  
  
**Jennifer Kimbel Ramos Diaz**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP: 218809**

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 32:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 7 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”

  
*Jenifer Kimberly Ríos Díaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 33:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 14 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F’C 280 Kg/Cm2”

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimber Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 34:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 14 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”

  
*Javier Kimbel Ramos Diaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 35:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 14 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F' C 280 Kg/Cm2"

  
*Jenifer Kimbel Ramos Díaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 36:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 21 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kuydel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 37:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 21 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”

  
  
 Jenner Kumbet-Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



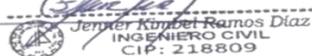
**FOTOGRAFIA 38:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 21 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kingdel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

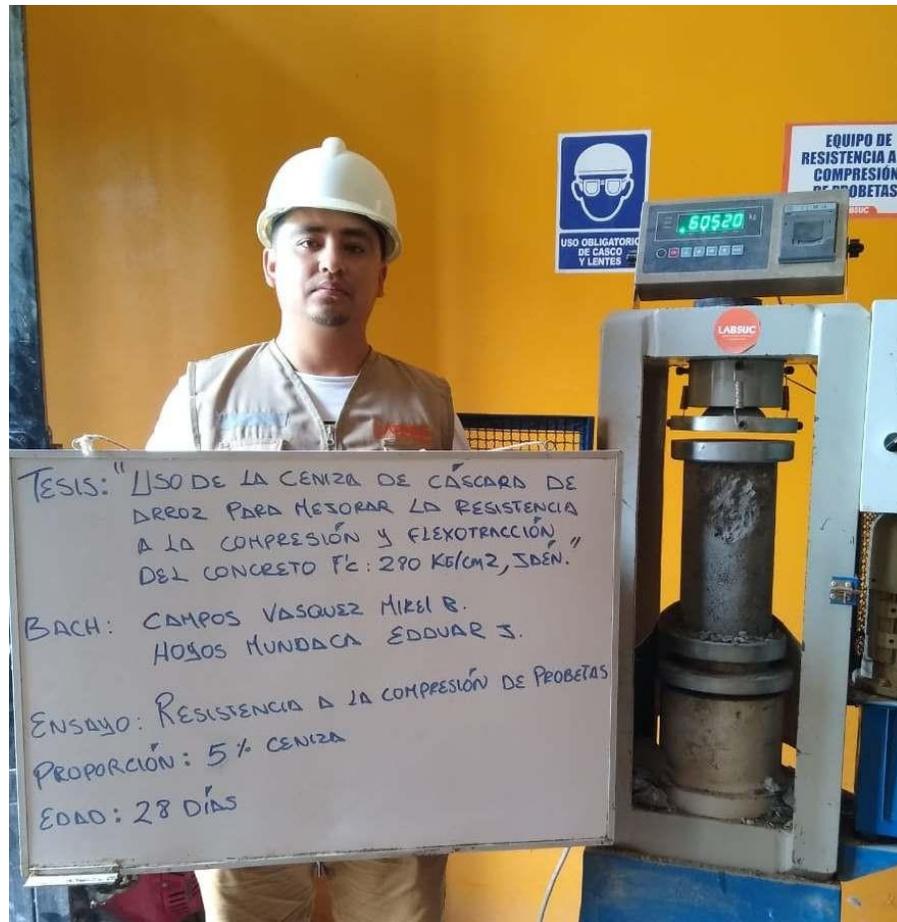
	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 39:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F'C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



TESIS: "USO DE LA CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C : 280 KG/CM2, SDÉN."  
 BACH: CAMPOS VASQUEZ MIKEL B.  
 HOYOS MUNDACA EDDUAR J.  
 ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS  
 PROPORCIÓN: 5% CENIZA  
 EDAD: 28 DÍAS

**FOTOGRAFIA 40:** Ensayo a compresión de testigos de concreto bajo la norma ASTM C39 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kintzet-Rodríguez Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 41:** Ensayo a Resistencia A La Flexión Del Concreto Endurecido ASTM C78 de la muestra de concreto patrón a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F'c 280 Kg/Cm2"



	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 42:** Ensayo a Resistencia A La Flexión Del Concreto Endurecido ASTM C78 de la muestra de concreto patrón adicionando el 0.5 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jennifer Kimbet Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> <b>TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"</b>			<b>BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J</b>
	<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	<b>LSP21 - EC - 075</b>	<b>FECHA</b>	



**FOTOGRAFIA 43:** Ensayo a Resistencia A La Flexión Del Concreto Endurecido ASTM C78 de la muestra de concreto patrón adicionando el 0.5 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: “Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2”

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 44:** Ensayo a Resistencia A La Flexión Del Concreto Endurecido ASTM C78 de la muestra de concreto patrón adicionando el 0.5 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
*Kimber Ramos Díaz*  
 Kimber Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 45:** Ensayo a Resistencia A La Flexión Del Concreto Endurecido ASTM C78 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

 Jenner Kimbel Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F' C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 46:** Ensayo a Resistencia A La Flexión Del Concreto Endurecido ASTM C78 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F' C 280 Kg/Cm2"

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Javier Kimbel Ramos Diaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 47:** Ensayo a Resistencia A La Flexión Del Concreto Endurecido ASTM C78 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
*Javier Ríos Ríos Díaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F´C 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 48:** Ensayo a Resistencia A La Flexión Del Concreto Endurecido ASTM C78 de la muestra de concreto patrón adicionando el 3 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F´C 280 Kg/Cm2"

  
*Kimber Ramos Díaz*  
 Kimber Kimber Ramos Díaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	<b>ANEXO 7: ENSAYOS A FLEXOTRACCIÓN DE VIGAS DE CONCRETO</b> TESIS: "USO DE CENIZA DE CASCARA DE ARROZ PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO F'c 280 KG/CM2"			BACHILLER: CAMPOS VÁZQUEZ MIKEL B. – HOYOS MUNDACA EDDUAR J
	PANEL FOTOGRAFICO	LSP21 - EC - 075	FECHA	



**FOTOGRAFIA 49:** Ensayo a Resistencia A La Flexión Del Concreto Endurecido ASTM C78 de la muestra de concreto patrón adicionando el 5 % de ceniza a los 28 días del Proyecto Tesis: "Uso De Ceniza De Cascara De Arroz Para Mejorar La Resistencia A La Compresión Y Flexotracción Del Concreto F'c 280 Kg/C

  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809