



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ, EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO, TRUJILLO, 2018.

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Leslie Katherine Urbina Torres

Asesor:

Mg. Ing. Wiston Henry Azañedo Medina

Trujillo – Perú
-2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

<u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u>	ii
<u>DEDICATORIA</u>	iii
<u>AGRADECIMIENTO</u>	iv
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	v
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	vii
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	xiiiix
<u>ÍNDICE DE ECUACIONES</u>	x
<u>RESUMEN</u>	xi xii
<u>ABSTRACT</u>	xii xiii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema.....	19
1.3. Justificación.....	19
1.4. Limitaciones	20
1.5. Objetivos	21
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	21
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	21
1.6. Hipótesis	22
1.6.1. <i>Hipótesis General</i>	22
1.6.2. <i>Hipótesis Específicas</i>	23
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	25
2.1. Antecedentes	25
2.2. Bases teóricas.....	27
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	40
3.1. Operacionalización de variables	40
3.2. Diseño de investigación	41
3.3. Unidad de estudio	41

3.4.	Población	42
3.5.	Muestra	42
3.6.	Técnicas, instrumentos y procedimientos	43
3.6.1.	<i>Técnica:</i>	43
3.6.2.	<i>Instrumento</i>	43
3.6.3.	<i>Procedimiento:</i>	44
	<i>Resistencia a la compresión (NTP 339.0.34)</i>	62
•	<i>Aparatos</i>	62
•	<i>Procedimiento:</i>	62
	<i>Módulo de elasticidad y relación de Poisson (NTG 41017)</i>	63
•	<i>Aparatos</i>	63
•	<i>Procedimiento:</i>	64
3.7.	Métodos, instrumentos.....	66
3.7.1.	<i>Método</i>	66
3.7.2.	<i>Instrumento</i>	66
CAPÍTULO 4.	RESULTADOS	67
4.1.	Caracterización de los agregados	67
4.1.1.	<i>Agregado fino</i>	67
4.1.2.	<i>Agregado Grueso:</i>	68
4.2.	Elaboración Diseño de Mezcla (ACI-211).....	69
4.3.	Asentamiento del concreto del cemento Portland (NTP 339.035).....	69
4.4.	Resistencia a la compresión (NTP-339.034)	70
4.5.	Módulo de Elasticidad y Relación de Poisson (NTG 41017-h16).....	72
4.6.	Estadística.....	74
CAPÍTULO 5.	DISCUSIÓN.....	76
	CONCLUSIONES.....	86
	RECOMENDACIONES	88
	REFERENCIAS.....	89
	ANEXOS	92

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte sede San Isidro y tiene como propósito determinar la influencia de la sustitución de cemento por ceniza de cascarilla de arroz, en las propiedades mecánicas del concreto. Para el desarrollo se utilizó un diseño experimental, experimental pura, de muestreo no probabilístico por juicio; la recolección de datos se realizó con la técnica de observación, utilizando el instrumento, guía de observación; para analizar los datos se empleó la inferencia estadística. El principal problema es que en Trujillo las estructuras no son muy resistentes, además se desperdicia el uso de los recursos propios, que pueden ser muy bien explotados en la industria de la construcción.

Se obtuvo una máxima resistencia a la compresión 239.38 kg/cm^2 al 6%CCA a una edad de 28 días y 238.00 kg/cm^2 para 56 días, ambas con un incremento del 12% de la muestra patrón. Además, los mayores resultados del módulo de elasticidad en la muestra con 4%CCA a 28 días de $168464.25 \text{ kg/cm}^2$, y 6% a 56 días con un resultado de $168500.83 \text{ Kg/cm}^2$. También, una relación de Poisson mayor para el 8%CCA, de 0.29 a 56 días.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the concrete laboratory of the Universidad Privada del Norte, located in San Isidro, and its purpose is to determine the influence of the substitution of cement by rice husk ash on the mechanical properties of the concrete. For the development, an experimental, pure experimental, non-probabilistic sampling by trial was used; the data collection was done with the observation technique, using the instrument, observation guide; to analyze the data, statistical inference was used. The main problem is that in Trujillo the structures are not very resistant, in addition the use of own resources is wasted, which can be very well exploited in the construction industry. A maximum compressive strength of 239.38 kg / cm² at 6% CCA was obtained at an age of 28 days and 238.00 kg / cm² for 56 days, both with a 12% increase in the standard sample. In addition, the highest results of the module of elasticity in the sample with 4% CCA to 28 days of 168464.25 kg / cm², and 6% to 56 days with a result of 168500.83 Kg / cm². Also, a higher Poisson ratio for 8% CCA, from 0.29 to 56 days.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- ASTM. (2014). ASTM C469 Standard test method for static modulus of elasticity and Poisson's ratio of concrete in compression.
- Camargo, N., Higuera, C. (2016). Concreto hidráulico modificado con sílice obtenida de la cascarilla de arroz. Recuperada de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1907>
- Chur, G. (2010). Evaluación del uso de la cascarilla de arroz como agregado orgánico en mortero de mampostería . Guatemala. Recuperada de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3173_C.pdf
- Fuentes, N., Fragozo, O., & Vizcaino, L. (2015). Residuos agroindustriales como adiciones en la elaboración de bloques de concreto no estructural. Bogotá, Colombia. Recuperada de <http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v25n2/v25n2a06.pdf>
- Galindo, O. (2013). La Silicosis, un asesino silencioso. Prevencionar.com. Recuperada de <http://prevencionar.com/2013/06/02/la-silicosis-un-asesino-silencioso/>
- Gómez, J. (2014). Materiales de construcción. Monterrey.
- Gutierrez, L. (2003). El concreto y otros materiales para la construcción. Colombia: UNC. Recuperada de http://bdigital.unal.edu.co/6167/5/9589322824_Parte1.pdf
- Hayroc, A. H. (2017). Influencia del porcentaje de micro sílice a partir de la ceniza de cascarilla de arroz sobre la resistencia a la compresión, asentamiento, absorción y peso unitario de un concreto mejorado. Trujillo. Recuperada de <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/12532/Huaroc%20Palacios%2C%20Anita.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Huertas, D. (2014). Cementos. Jaén. Recuperada de https://datospdf.com/download/cemento-david-huertas-rosales-5a4d7be0b7d7bcab6741b0c0_pdf
- INACAL (2016). Norma Técnica Peruana 334.009. CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos. Lima, Perú.
- INACAL (2015). Norma Técnica Peruana 339.034. CONCRETO Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Lima, Perú.

- INACAL (2013). Norma Técnica Peruana 339.185. AGREGADOS Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. Lima, Perú.
- INACAL (2011). NTP 400.010 AGREGADOS Extracción y preparación de las muestras. Lima, Perú.
- INACAL (2013). Norma Técnica Peruana 400.012. AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. Lima, Perú.
- INACAL (2011). Norma Técnica Peruana 400.017. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. Lima, Perú.
- INACAL (2013). Norma Técnica Peruana 400.021. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso. Lima, Perú.
- INACAL (2013). Norma Técnica Peruana 400.022. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Lima, Perú.
- INACAL (2014). Norma Técnica Peruana 400.037. AGREGADOS Especificaciones Normalizadas para agregados en concreto. Lima, Perú.
- INEI. (22 de Junio de 2018). Producción de arroz cáscara creció 55,6% en abril del presente año. Lima, Perú.
- Mafla, A. (2009). Uso de la cascarilla de arroz como material alternativo en la construcción. Colombia. Recuperada de <http://biblioteca.uniminuto.edu/ojs/index.php/Inventum/article/viewFile/47/46>
- Martinez, A. (2014). Estudio del sector cementero a nivel mundial y nacional, con particularización de una empresa cementera situada en la Comunidad Valenciana. Valencia. Recuperada de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/45659/PFC%20Alejandro.Ram%C3%B3n.pdf?sequence=1>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú. Recuperada de <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

- Molina, E. (2010). Evaluación del uso de la cascarilla de arroz en la fabricación de bloques de concreto. Cartago. Recuperada de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6262/evaluaciondelusodelacascarilladearrozenlafabricacion.pdf?sequence=1>
- Paan, C. (5 de Febrero de 2018). ¿Cuál es el potencial inmobiliario de Trujillo? El comercio. Recuperada de <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/potencial-inmobiliario-trujillo-noticia-494842>
- Quiroz, M. (2006). Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje en la asignatura de tecnología de hormigón. Bolivia.
- Rahhal, V., Pedrajas, C., Irassar, F., & Talero, R. (2014). Efecto de puzulanas naturales.
- Robayo, R., Matthey, P., & Delvasto, S. (2013). Comportamiento mecánico de un concreto fluido adicionado con ceniza de cascarilla de arroz (CCA) y reforzado con fibras de acero. Cali. Recuperada de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2013000200011
- Salas, J., Castillo, P., Sanchez, I., & Veras, Y. (1986). Empleo de cenizas de cascara de arroz como adiciones. Madrid.
- Sanchez, D. (2001). Tecnología del concreto y mortero. Recuperada de https://books.google.com.pe/books?id=EWq-QPJhsRAC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Torres, H. (2014). Valoración de propiedades mecánicas y de durabilidad de concreto adicionando con residuos de llantas de cauchos. Colombia. Recuperada de <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/169>
- Villegas, C. (2012). Utilización de puzolanas naturales en la elaboración de prefabricados con base cementicia destinados a construcción de viviendas de bajo costo. Lima. Recuperada de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1304>