

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**Análisis de la ceniza de estiércol como sustituto del cemento en la
resistencia a compresión y módulo de rotura de un concreto $F'c=210$
 kg/cm^2**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Fiorella de la Ciencia Puma
Brian Alison Yerba Cuela

Asesor:

Mg. Ing. Edwin Parillo Escarsena

Juliaca, julio del 2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Mg. Edwin Parillo Escarsena, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“ANÁLISIS DE LA CENIZA DE ESTIÉRCOL COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y MÓDULO DE ROTURA DE UN CONCRETO F’C=210 KG/CM²”** de los autores Fiorella de la Ciencia Puma y Brian Alison Yerba Cuela tiene un índice de similitud de 20% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca, a los 05 días del mes de setiembre del año 2024.



Mg. Edwin Parillo Escarsena

Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 24 día(s) del mes de Julio del año 2024 siendo las 15:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Ing. Herson Dukyuri Pari Buni el (la) secretario(a): Msc. Eder Momani Shambi y los demás miembros: Mg. Lily Zca Gonzales y el (la) asesor(a) Mg. Edwin Parillo Escorona

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Análisis de la coniga de estiercol como sustituto del cemento en la resistencia a compresión y módulo de rotura de un concreto $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

del(los) bachiller(es): a) Fiorella De la Cruz Puma
 b) Brian Adrian Yerba Luela
 c)

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Civil

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Fiorella De la Cruz Puma

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>14</u>	<u>C</u>	<u>Acceptable</u>	<u>Bueno</u>

Bachiller (b): Brian Adrian Yerba Luela

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>15</u>	<u>B-</u>	<u>Bueno</u>	<u>Muy Bueno</u>

Bachiller (c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma] Presidente/a
[Firma] Asesor/a
[Firma] Bachiller (a)
[Firma] Miembro
[Firma] Bachiller (b)
[Firma] Secretario/a
[Firma] Miembro
[Firma] Bachiller (c)

Análisis de la ceniza de estiércol como sustituto del cemento en la resistencia a compresión y módulo de rotura de un concreto

$F'c=210 \text{ kg/cm}^2$

RESUMEN

El continuo aumento del consumo de cemento ha provocado problemas medioambientales. Por ello, este estudio propone utilizar residuos orgánicos como iniciativa adicional y posible sustituto beneficioso para el medio ambiente en el sector de la construcción. En este caso, parte del cemento utilizado para fabricar concreto se sustituye parcialmente por ceniza de excrementos de bovino. Se examinó el reemplazo del cemento con ceniza de estiércol en proporciones crecientes de 1%, 3%, 7% y 15% en relación al peso del cemento utilizado en el diseño de la mezcla, determinando la resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días de curado, y el módulo de rotura a los 28 días de curado, para un diseño $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$. Con respecto al reemplazo de 3% y 7% de ceniza de estiércol, se alcanzaron valores máximos de resistencia a la compresión de $223,89 \text{ kg/cm}^2$ y $246,77 \text{ kg/cm}^2$, respectivamente, y en el caso de la sustitución con un 3% de ceniza de estiércol, se obtuvo un módulo de rotura máximo de $36,16 \text{ kg/cm}^2$. Las cenizas de estiércol demostraron ser un material viable como reemplazo parcial del material cementante ya que, al incorporarse en el diseño de la mezcla, mejoran la resistencia a la compresión y a la flexión, lo que convierte a las cenizas de estiércol en una alternativa adecuada para el cemento hasta un 7% de reemplazo. Según el análisis de varianza, se concluye que la ceniza de estiércol tiene un efecto significativo en los dos ensayos mecánicos realizados al concreto endurecido. Por lo tanto, las cenizas de estiércol pueden utilizarse como ingrediente sustituto parcial del cemento.

Palabras clave: Ceniza de estiércol, concreto, resistencia, compresión, módulo de rotura.

Analysis of manure ash as a substitute for cement in the compressive strength and modulus of rupture of a concrete

$F'c=210 \text{ kg/cm}^2$

ABSTRACT

The continuous increase in cement consumption has caused environmental problems. Therefore, this study proposes using organic waste as an additional initiative and possible environmentally beneficial substitute in the construction sector. In this case, part of the cement used to make concrete is partially replaced by ash from bovine excrement. The replacement of cement with manure ash was evaluated in increasing proportions of 1%, 3%, 7% and 15% in relation to the weight of cement used in the mix design, determining the compressive strength of the concrete at 7, 14 and 28 days of curing, and the modulus of rupture at 28 days of curing, for a design with $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$. With respect to the replacement of 3% and 7% manure ash, maximum compressive strength values of 223.89 kg/cm^2 and 246.77 kg/cm^2 , respectively, were reached, and in the case of replacement with a 3% manure ash, a maximum modulus of rupture of 36.16 kg/cm^2 was obtained. Manure ash proved to be a viable material as a partial substitute for cement since, when incorporated into the mix design, it improves compressive and flexural strength, making manure ash a suitable alternative for cement. cement up to 7% replacement. According to the analysis of variance, it is concluded that manure ash has a significant effect on the compressive strength and modulus of rupture. Therefore, manure ashes can be used as a partial substitute ingredient for cement.

Keywords: Manure ash, concrete, compression resistance, modulus of rupture.