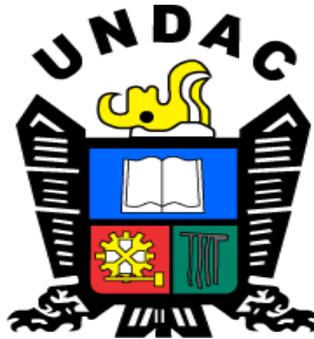


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**Efecto de la incorporación de cenizas de ichu en la
elaboración de concreto estructural en el distrito de
Chaupimarca, Pasco 2021**

Para optar el Título Profesional de:

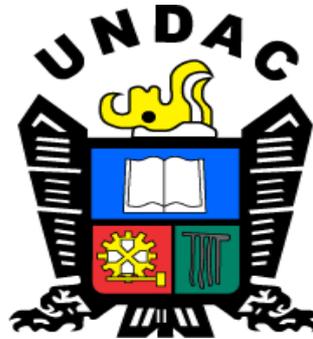
Ingeniero Civil

Autor: Bach. Russell Stein RAMOS VILCA

Asesor: Mg. Pedro YARASCA CORDOVA

Cerro de Pasco - Perú - 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**Efecto de la incorporación de cenizas de ichu en la
elaboración de concreto estructural en el distrito de
Chaupimarca, Pasco 2021**

Sustentada y aprobada ante los miembros de jurado:

Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL
PRESIDENTE

Mg. Vicente Cesar DAVILA CORDOVA
MIEMBRO

Mg. José Germán RAMIREZ MEDRANO
MIEMBRO

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación es dedicado a mis padres y hermanos, que motivaron seguir nuestras metas con mucha dedicación y perseverancia.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los pobladores de la zona de Pucayacu a La Quinua, y el tramo de Yanamate, por la recolección del ichu, para la elaboración de las probetas de concreto. Agradezco a mi asesor por guiar el camino metodológico en la realización de la tesis.

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como objetivo explorar uso de las cenizas de ichu, porque esta variedad crece en las zonas altoandinas, estas plantaciones crecen en zonas de depósitos sedimentarios propios de la meteorización de rocas del grupo Pucara que son rocas calizas dolomíticas.

En el desarrollo del proyecto, se utilizó los materiales provenientes de la cantera de Sacra Familia, el diseño de la investigación es de tipo experimental, elaborando probetas de concreto, primero la muestra patrón y luego con diferentes dosificaciones de 0.5%, 1.5% y 3%.

Los resultados son mejores a altas concentraciones de cenizas de ichu como 3.0%, además esperamos que se realicen mas pruebas a concentraciones que rondan hasta el 20%, por tanto la cenizas mejoran el comportamiento mecánico del concreto en concentraciones menores al 3%.

Palabras clave: cenizas, ichu, concreto estructural, ensayo de compresión.

ABSTRACT

This research work aims to explore the use of ichu ashes, because this variety grows in the high Andean areas, these plantations grow in areas of sedimentary deposits typical of the weathering of rocks of the Pucara group, which are dolomitic limestone rocks.

In the development of the project, materials from the Sacra Familia quarry were used, the design of the research is experimental, preparing concrete specimens, first the standard sample and then with different dosages of 0.5%, 1.5% and 3 %. The results are better at high concentrations of ichu ash such as 3.0%, and we also hope that more tests will be carried out at concentrations of up to 20%, therefore the ash improves the mechanical behavior of concrete in concentrations less than 3%.

Keywords: knowledge, chest tube, nursing students.

INTRODUCCIÓN

El uso de las cenizas es bien conocido, debido a sus componentes zeolíticos, y componentes silicios; por tal motivo se realizó las pruebas de adición a diferentes dosificaciones para obtener concreto estructural.

Para el desarrollo se realizó el diseño del concreto armado mediante el método ACI 211, para el cual se tuvo los agregados gruesos y finos de la cantera de Sacra Familia. La investigación se subdivide en cuatro partes que considera lo siguiente:

Capítulo I, nos explica los motivos de la investigación planteándose las preguntas necesarias para trazar la ruta de la investigación.

Capítulo II, es esta parte de la tesis se indica los antecedentes de las diferentes investigaciones realizadas en el Perú e internacionalmente.

Capitulo III, en esta parte de la investigación, explicamos como realizar el diseño de la investigación; y los procedimientos que se realizaron para el procesamiento de los datos.

Capitulo IV, es la parte final de la tesis, describiendo el trabajo de campo, y cuáles son los resultados, aplicando la prueba estadística de la hipótesis. También adicionamos en los anexos, los resultados y los certificados del laboratorio.

Este trabajo de investigación ha sido posible por el apoyo de diferentes personas que colaboraron para su conclusión.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2.	DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.3.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
	1.3.1. <i>Problema general</i>	3
	1.3.2. <i>Problemas Especificos</i>	3
1.4.	FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	3
	1.4.1. <i>Objetivo general</i>	3
	1.4.2. <i>Objetivos especificos</i>	4
1.5.	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.6.	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	ANTECEDENTES DE ESTUDIO	7
2.2.	BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS.....	10
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	12
2.4.	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	13
	2.4.1. <i>Hipótesis General</i>	13
	2.4.2. <i>Hipótesis Especificas</i>	13
2.5.	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	14
2.6.	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES E INDICADORES.....	14

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	16
3.2.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN.	16
3.3.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	16
3.4.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	17
3.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	17
3.6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	18
3.7.	SELECCIÓN, VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	19
3.8.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	19
3.9.	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO.....	19
3.10.	ORIENTACIÓN ÉTICA FILOSÓFICA Y EPISTÉMICA.	20

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	21
4.2.	PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	22
4.3.	PRUEBA DE HIPÓTESIS	31
4.4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	33

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

1.1.1. Descripción del problema

Las cenizas tienen la propiedad de mejorar la trabajabilidad, el aumento de la resistencia y la respectiva durabilidad, debido a que tiene propiedades aglomerantes por tener dentro de su composición alúmina y sílice dentro de su composición que incrementa sus propiedades fisicoquímicas. (Arbelaez, 2020).

Cuales son las proporciones que debemos adicionar a la mezcla de concreto y en esta proporción a que componente se debe reemplazar, y cual es su proporción en la mezcla.

Las adiciones de cenizas reducen el costo de fabricación de concreto y es el material que se desea eliminar después de la combustión, volviéndose un problema que se pueda solucionar con el encapsulamiento de estas en los diferentes elementos estructurales y no estructurales. (Samuel Huaquisto Cáceres; Germán Belizario Quispe, 2018).

Las investigaciones realizadas con adiciones de cenizas de ichu se utilizaron proporciones muy altas de cenizas en reemplazo del cemento, lo que se plantea en este trabajo es utilizar menores proporciones de cenizas, de ta manera aprovechar el tamaño fino de estas cenizas para reaccionar químicamente en la matriz del concreto, las proporciones en el uso del ichu están entre 5% y 15%, (Santiago, 2018), (Vidal Tarazona, 2019).

La ciudad de Pasco en su entorno inmediato cuenta con campos donde crece libremente el ichu, asi tenemos en el trayecto de la zona de Pucayacu a La Quinua, y el tramo de Yanamate.

1.2. Delimitación de la investigación

La investigación tiene la finalidad de buscar un aditivo que pueda incrementar la resistencia y trabajabilidad de concreto con un producto de desecho utilizado en las zonas altoandinas del Perú.

1.2.1. Delimitación conceptual

- ✓ Cenizas de ichu
- ✓ resistencia a la compresión del concreto
- ✓ diseño de mezcla mediante ACI-211
- ✓ resistencia a la flexión de vigas.

1.2.2. Delimitación espacial

La investigación se realizará en la provincia de Pasco, o en las zonas donde crece el ichu de forma natural y es utilizado como material combustible en los hogares del campo.

1.2.3. Delimitación temporal

El proyecto de investigación se desarrolló durante enero del 2022 a junio del 2022.

1.3. Formulación del problema

Para guiar nuestra ruta de búsqueda de lo que planteamos en el aumento de las propiedades mecánicas de concreto en estado endurecido debemos realizar las preguntas inquietantes que nos conducirán la investigación.

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de la incorporación de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?

1.3.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cuál es la proporción de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?
- b) ¿Cuál es trabajabilidad del concreto adicionando cenizas de ichu en elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?
- c) ¿Cuál es la relación agua cemento con la adición cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?
- d) ¿Cuál es la resistencia a la compresión del concreto la adición ceniza de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?
- e) ¿Cuál es la resistencia a la flexión del concreto la adición cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?

1.4. Formulación de objetivos

Los objetivos de investigación nos fijaran las tareas a realizar o que pretendemos realizar para lograr la finalidad que buscamos, existiendo objetivos descriptivos, correlacionales y causales.

1.4.1. Objetivo general

Determinar el efecto de la incorporación de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021.

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Determinar la proporción de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021.
- b) Medir la trabajabilidad del concreto adicionando cenizas de ichu en elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021.
- c) Calcular la relación agua cemento con la adición cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021.
- d) Medir la resistencia a la compresión del concreto la adición cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021.
- e) Determinar la resistencia a la flexión del concreto la adición cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021.

1.5. Justificación de la investigación

Las cenizas de tamaño de menos de 99 nanómetros son muy contaminantes y son dañinos para la salud, debido a que estas se puedan absorber a través de la piel y puede alojarse en los pulmones sin que el organismo se percate para su respectiva expulsión, los más peligrosos son las cenizas volcánicas de este tamaño porque contienen metales como el zinc, el cadmio y otros, las nanopartículas debido a su tamaño pueden viajar grandes distancias (Hurtado, 2018).

Según la revista digital (Arquitectura21.com, 2020), nos afirma que se está realizando investigaciones en el Massachusetts Institute Technologic para

incrementar la resistencia del concreto tratando de modificar la estructura del acero a nivel atómico.

La resistencia del concreto se logra cuando los agregados tienen menores cantidades de arcilla, porque los materiales arcillosos no permiten la dispersión de los superplastificantes de policarboxilato, el problema de tener agregados con mínimas cantidades de arcilla es debido a que el agregado necesita lavarse y esto trae consigo el consumo de más agua y contaminación de las aguas. La resistencia de concreto se incrementa si reducimos la relación agua cemento, porque esto permite una mayor interacción entre el cemento y los agregados, pero incrementa su viscosidad por tal motivo debemos de reducir la cantidad de agua utilizando los superplastificantes de policarboxilato (Amazings, 2019).

La utilización de cenizas muy finas permitirá incrementar la resistencia del concreto, pero este debe ser en proporciones muy bajas para no disminuir en gran medida la relación agua – cemento, este es una variable que debemos cuidar, así también se podrían mejorar la trabajabilidad por introducir tamaños muy finos que permitirán la fluidificación del concreto y mejorar la pasta de cemento. Los tamaños finos de ceniza se encapsularán en los elementos estructurales, de esa forma se evitará la contaminación del medio ambiente y que los pobladores puedan absorber ceniza volante presente en el medio ambiente trayendo consigo enfermedades a las vías respiratorias y la mayor incidencia de enfermedades neoplásicas (Madrid Salud, 2016).

1.6. Limitaciones de la investigación

1.6.1. Limitaciones de estudio

Los aditivos artificiales no se utilizarán dando paso a los aditivos obtenidos en los domicilios de los pobladores del campo, utilizando los agregados de la zona.

1.6.2. Limitaciones de recursos

El financiamiento se realizará mediante recursos propios, para el financiamiento de los ensayos y la compra de los materiales, y para la obtención de las cenizas se comprará el ichu de los pobladores del campo.

1.6.3. Limitaciones de sociales

Los ensayos se realizaran en los laboratorios de suelos de la ciudad de Pasco, entendiéndose que en la ciudad no se tiene laboratorios acreditados por INACAL.

1.6.4. Limitaciones de temporales

Los ensayos se están realizando de acuerdo a la programación, para el cual se está realizando para los 7, 14 y 28 días, los meses serán de octubre a noviembre el 2021.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Los antecedentes son estudios realizados con anterioridad, pero estos nos darán una idea de cuáles fueron los resultados, permitiendo incorporar los elementos que no se han estudiado, teniendo los antecedentes teóricos, antecedentes internacionales, regionales y nacionales (Orozco Alvarado & Díaz Pérez, 2018).

Según las aseveraciones de (Chryso.es, 2020) la ceniza volante es subproducto de la quema de carbón en las empresas termoeléctricas, este material de ceniza contiene alumina y material siliceo, que se comporta como una puzolana.

La obtención de bloques de concreto elaborado con material de ceniza volante, que es un residuo de la combustión de biomasa, la biomasa está compuesto por residuos agrícolas y residuos de la obtención de aceite de oliva, estas cenizas pueden servir como cemento (Fundacion Desqbra, 2014).

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Las cenizas volantes son un residuo de la quema de carbón en las plantas de generación eléctrica, estas cenizas volantes en los rellenos, pero también se pueden utilizar como cemento o como material para la fabricación de cemento y posteriormente utilizar para la fabricación de concreto, pero debemos tener presente que si realizamos el adecuado control de la relación agua/cemento se puede tener concreto de una resistencia superior al concreto común (Fonseca Barrera, 2016).

Las cenizas volantes pueden ser utilizados mezclados con cemento o mezclados directamente en la fabricación del concreto, las cenizas volantes tienen el comportamiento de una puzolana como material cementicio; anteriormente las cenizas volantes se utilizaban como relleno en la construcción de pavimentos, según ACI 116R, la puzolana es aquel que tiene como componentes la alumina y material siliceo (Bremseth, 2009).

La elaboración de mortero reemplazando hasta un 20% de cemento, se obtuvo incremento de resistencia mayores a 40%. Obteniendo resistencias de 14MPa, cuando se realiza el reemplazo de cemento por cenizas, se tiene un ahorro considerable en la fabricación del mortero (Patricia & Bernal, 2008).

En las investigaciones de (Meneses Suárez, 1967), respecto a la adición de ceniza volante en el concreto y su resistencia a la penetración con cloruros concluye que altas incorporaciones de cenizas volantes es inversamente proporcional a la resistencia del concreto, disminuyendo en un porcentaje mayor a 30% con adiciones de cenizas volantes mayores a 30%, pero con altas adiciones de cenizas volantes se tienen una mayor compacidad en las muestras de concreto pero también se incrementa la penetración de cloruros en los especímenes de concreto.

Las cenizas volantes adicionadas con el cemento portland es muy beneficioso porque incrementa las propiedades físicas del concreto, teniendo mayor trabajabilidad en estado fresco, a la vez reduce la adición de agua y reduce el calor de hidratación y se incrementa la resistencia en estado endurecido, así como reduce la permeabilidad del concreto e incrementa la durabilidad.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

De acuerdo a las aseveraciones de Salas Fortón (2017) en su investigación nos afirma que se ha incrementado la resistencia a la compresión, debido a que las cenizas de rastrojo de maíz son materiales puzolánicos, por tal motivo se nota un mayor incremento a los 14 días con mayor adición de cenizas, el cual conviene para un desencofrado más rápido y consecución de trabajos, es el uso en climas de temperaturas bajas , el tope para la adición es 7.5% de cenizas, además se pudo observar que no existe variación en la resistencia a la flexión, respecto a la trabajabilidad disminuye si se incrementa los porcentajes de ceniza.

En la investigación realizado por Contreras Cueva & PeñaVillalobos, 2017 se demostró que en adiciones de 1.5% a 6% de cenizas volantes de carbón se incrementa la resistencia a la compresión y el concreto aumento su impermeabilidad, además se tiene que la adición de las cenizas no alteraron las dosificación de los componentes de la mezcla, se conservó el parámetro agua/cemento en las dosificaciones, además se tiene que a los 28 días se obtuvo aproximadamente 241kg/cm² para una dosificación de 6% de cenizas volantes de carbón.

El reemplazo de cenizas de bagazo de caña de azúcar en proporciones de 20% y 40% por el cemento nos entrega resultados desalentadores, porque se tiene una disminución mayor al 50% en la resistencia a la comprensión del concreto, por

tanto, en esas proporciones no se recomienda utilizar para incrementar la resistencia a la compresión del concreto (Farfán Córdova & Pastor Simón, 2018).

En las pesquisas realizadas en pavimentos por Sánchez Santacruz (2020) se tiene que con un reemplazo del 30% en peso del cemento por cenizas volantes y a 59 días de curado se obtiene una resistencia a la compresión de 290kg/cm²; además se realizó un modelo matemático para verificar dicha predicción

2.2. Bases teóricas – Científicas

2.2.1. Cenizas en el concreto

Las cenizas volantes de carbón, la puzolana natural o artificialmente obtenida mediante la calcinación, tiene propiedades cementicias o puzolánicas; los materiales que tienen tamaños muy finos en el rango de micrones o nano micrones, ocupan vacíos, reduciendo el porcentaje de aire incorporado en el concreto (ASTM, 2015). Estas condiciones han incrementado probablemente su impermeabilidad e mejorando su resistencia a la compresión del concreto

2.2.2. Diseño de mezclas de concreto

Para la elaboración de concreto es necesario utilizar materiales de calidad, empezando por el agua con el pH adecuado, los agregados limpios, el cemento con los materiales silíceos-aluminas adecuados en su proporción. Además, se necesita las proporciones de cada componente deben guardar relación con las propiedades físicas y mecánicas que se quiere obtener, también es un factor muy importante la economía del diseño de mezcla (Huanca, 2006).

2.2.3. Propiedades mecánicas del concreto

a) Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión, es un parámetro que sirve para realizar el control de calidad y de tal manera se puede autorizar su utilización en obra,

para la realización de los ensayos se realiza a los estándares ASTM C192 y ASTM C31; nos indica las dimensiones de las probetas que son de 6 pulgadas de ancho con 12 pulgadas de alto; para el ensayo normalizado de resistencia a la compresión la velocidad de aplicación de la carga es mayor a 2.40 kg/cm²/s, las pruebas deben realizarse como mínimo en más de 2 probetas.

b) Resistencia de Tracción

Para estas pruebas se utilizan métodos indirectos para la medir la resistencia a la tracción, la resistencia a la tracción es aproximadamente 10% de la resistencia a la compresión, las pruebas más conocidas son:

c) Prueba Brasilera o Split Set

la norma que regula este método es ASTM C496-11; para el cual la fórmula es:

$$f_{st} = \frac{2P}{\pi ld}$$

Donde;

f_{st}: Resistencia a la tracción del concreto

P: Carga máxima en la probeta

l: Longitud de la probeta

d: Diámetro de la probeta

también se puede aproximar con la siguiente formula empírica:

$$f_{st} \approx 1.6\sqrt{f'c}$$

d) Ensayo de tracción por flexión

la prueba a la flexión se realiza mediante vigas de concreto con una sección cuadrada de 15cm de lado y 70 cm de longitud, generalmente las fallas se

producen en el punto de aplicación donde se aplican las cargas, este módulo se llama el módulo de ruptura:

$$f_r = \frac{M\left(\frac{a}{2}\right)}{b * \left(\frac{a^3}{12}\right)}$$

Donde;

fr: Modulo de ruptura

M: Momento flector en los puntos de falla

b: ancho de la viga

a: peralte de viga

también se puede aproximar con la siguiente formula empírica:

$$f_r \approx 2\sqrt{f'c}.$$

2.3. Definición de términos básicos

Agregados

Estos materiales deben ser muestreados y realizar los muestreos para garantizar la calidad de estos, estos materiales probablemente sean mineralógicamente de sílice o calcita, los tamaños deben ser clasificados en planta a fin de cumplir los requisitos de calidad.

Cemento

Son materiales, que son obtenidos de la calcinación de materiales de arcilla y calcita, que son llamados Clinker, al ser molidos y se mezclan en hornos con yeso, para tener propiedades anti retracción cuando fragüen, también se puede adicionar puzolana.

Puzolana

Son materiales silíceos o alúmino-silíceos, se caracterizan por su tamaño fino que facilita la reacción de fraguado con el hidróxido de calcio, esta combinación da propiedades cementantes.

Aditivos

Son compuestos químicos de naturaleza orgánica e inorgánica que facilita la combinación o mezcla de agregado, cemento y agua, destacándose por sus propiedades de modificar la superficie específica de las partículas de la mezcla, introduciendo iones de diferente tipo de acuerdo a los usos que se quieren dar.

Cenizas volantes

Son partículas de material carbonáceo que contienen componentes alúmino-silíceos que al contacto con moléculas de hidróxido de calcio produce uniones químicas que proporcionan fuertes propiedades cementicias a la mezcla de concreto.

2.4. Formulación de hipótesis

Las hipótesis son suposiciones que se formulan en forma afirmativa o también en forma negativa, para dar una posible respuesta al problema planteado.

2.4.1. Hipótesis General

La incorporación de cenizas de ichu mejora la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021

2.4.2. Hipótesis Específicas

- a) La adecuada proporción de cenizas de ichu mejora elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021.
- b) Si adicionando cenizas de ichu en elaboración de concreto estructural mejoramos la trabajabilidad del concreto en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021.

- c) La adecuada relación agua cemento con la adición cenizas de ichu mejora la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021.
- d) La adición de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural mejora la resistencia a la compresión del concreto en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021.
- e) La adición ceniza de ichu en la elaboración de concreto estructural mejora la resistencia a la flexión del concreto en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021.

2.5. Identificación de variables

Hernández S. (2014) las variables son conocidos como constructos, estos pueden asumir diferentes valores para poder observar los efectos. Las variables identificadas para esta investigación son:

2.5.1. Variable Independiente

Cenizas de ichu, es la variable independiente.

2.5.2. Variable Dependiente

Concreto estructural, via a ser la variable dependiente.

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

Tabla 1: Operacionalización de Variable Independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
ADICIÓN DE CENIZAS DE ICHU	Las cenizas de ichu contienen material carbonaceo y silice-aluminatos.	Las mezclas se deben adicionar con una proporción adecuada.	D1: Dosificación de la ceniza	I1: porcentajes de 0.5%, 1.5% y 3%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Operacionalización de Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Concreto estructural	Se conoce como concreto estructural es cuando tiene propiedades mecánicas, debe tener como resistencia a la compresión 175 kg/cm2.	Se mide las propiedades mecánicas que deben cumplir los requisitos del Reglamento Nacional de Edificaciones.	D1: Propiedades mecánicas	I1: Resistencia a la compresión mayor a 175 kg/cm2	Norma Técnica Peruana (NTP 339.034)
				I2: Trabajabilidad	Formato de recolección medido con el cono de Abrams
				I3: Tipos de fallas	Máquina de rotura (NTP 339.034)

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación

Los trabajos de investigación se clasifican de acuerdo a su naturaleza.

De acuerdo a los propósitos que se persigue:

El Tipo de Investigación será experimental

De acuerdo a los datos manipulados en el experimento:

Tenemos el enfoque cuantitativo, manipularemos datos numéricos.

De acuerdo a la Metodología para demostrar la hipótesis:

Como no realizaremos en el muestreo métodos probabilísticos entonces trabajaremos en un método cuasi experimental.

3.2. Nivel de Investigación.

La investigación es de tipo experimental, para el cual se realizarán los ensayos de agregados y de medición de propiedades mecánicas de los concretos.

3.3. Métodos de Investigación.

Trataremos de probar las hipótesis, por tanto el método de investigación será el hipotético deductivo. Tratando de probar la hipótesis mediante pruebas

estadísticas, pudiendo ser la prueba de hipótesis estadística T-student o ANOVA; de acuerdo a la naturaleza de las pruebas realizadas.

3.4. Diseño de investigación

El diseño de investigación es de tipo cuasiexperimental, porque las muestras son escogidas y preparadas por el investigador, teniéndose presente de respetar las normas de elaboración de concreto, los ensayos a los agregados y medición de las propiedades mecánicas del concreto.

DISEÑO CUASI EXPERIMENTAL CON DOS GRUPOS,
TRATAMIENTOS MÚLTIPLES, OBSERVACIONES ANTERIORES Y
POSTERIORES

Tabla 3

GRUPO	<u>Sin cenizas</u>	<u>0.5%</u>	<u>1.5%</u>	<u>3%</u>
EXPERIMENTAL 7 días	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
EXPERIMENTAL 14 días	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
EXPERIMENTAL 28 días	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>

Grupo Experimental = 27 probetas para el ensayo de compresión y trabajabilidad

Grupo Control = 9 probetas para el ensayo de compresión y trabajabilidad

Grupos = se realizarán los ensayos cada 7, 14 y 28 días.

V1 = Primera Variable: cenizas de ichu

V2 = Segunda Variable: resistencia y trabajabilidad del concreto.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población serán 36 muestras cilíndricas de 15cm de diámetro con 30cm de altura.

3.5.2. Muestra

Las muestras serán las mismas de la población, por tanto serán de muestreo no aleatorio, realizando los ensayos de acuerdo a los estándares de la ASTM y NTP

En total serán:

36 probetas cilíndricas de 6x12 pulg., las probetas patrón serán 9 probetas, estas se caracterizan por no llevar cenizas de ichu.

3.5.3. Muestreo

Por la naturaleza de la experiencia el muestreo será por conveniencia o no probabilístico.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los protocolos en tiempos de Covid -19, se han vuelto más estrictos debido a que se debe mitigar los casos de infección.

Los procedimientos son realizados de acuerdo a las normas estandarizadas del ASTM y NTP.

Los procedimientos son para determinar las propiedades físicas de los agregados, realizar el análisis granulométrico, medición de pesos unitarios.

Las mediciones de las propiedades mecánicas se realizarán de acuerdo a los estándares de ASTM y NTP.

3.6.1. Instrumentos

Los formatos elaborados para la recogida de datos de los diferentes ensayos, desde los más sencillos y complicados que necesitan varios días para la recolección de datos. Así tenemos las normas para la recolección de datos.

ASTM C-172 / NTP 339.036 es un protocolo para tomar muestras de concreto fresco.

NTP 339.034 son ensayos para medir la resistencia a la compresión del concreto.

NTP 339.184 son ensayos para medir la temperatura del concreto fresco, para el cual es necesario un termómetro especial.

NTP 339.035 / ASTM C 143 son ensayos para medir la trabajabilidad de los concretos frescos.

NTP 339.046 / ASTM C 138 ensayos para medir la densidad del concreto fresco.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Los formatos de recolección de datos serán nuestros instrumentos, y estos serán validados por las normas ASTM y los ingenieros que trabajan en el laboratorio.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Las técnicas para el procesamiento de datos se realizara mediante hojas de cálculo, de acuerdo a los procedimientos señalados en los estándares, de acuerdo a los procedimientos.

3.9. Tratamiento estadístico

El tratamiento estadístico se realizará de acuerdo a la hipótesis que deseamos demostrar, se aplicará los procedimientos de demostración de la hipótesis estadística T-student y ANOVA. Para el procesamiento de los datos se utilizará la estadística descriptiva para realizar la descripción de cada variable. Luego se realizará el tratamiento estadístico inferencial, teniendo como primeros pasos, determinar si el conjunto de datos tiene una distribución normal, para determinar si podemos aplicar pruebas paramétricas o no paramétricas, luego escoger la prueba estadística para probar la hipótesis.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.

El trabajo de investigación se realizará respetando los códigos de ética de la UNDAC y los códigos éticos de Concytec, se debe respetar la propiedad intelectual y realizar la referencia debida.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Los trabajos de búsqueda de información se realizaron de acuerdo a lo planificado en el diseño de investigación, realizando primero el estudio a los agregados finos y gruesos, caracterizando la distribución granulométrica y las propiedades físicas, para el cual se utilizó como material de referencia el agua para el cálculo del peso unitario y la gravedad específica. El diseño de mezcla se realizó de acuerdo a la norma ACI 211, para el cual se realizó el diseño de mezcla, el cual se presenta a continuación.

Tabla 4: Dosificación de la mezcla para obtener un concreto de 210kg/cm².

PROPORCIONES EN PESO Y VOLUMEN									
PETICIONARIO	:	Bachiller Ramos Vilca Russell							
PROYECTO	:	" Diseño de Concreto Patrón "							
LUGAR	:	DISTRITO DE YANACANCHA-PASCO							
FECHA DE RECEPCION	:	08/01/2022							
FECHA DE EMISION	:	13/01/2022							
FACTOR CEMENTO	:	8.1 bolsas							
RELACION AGUA CEMENTO DE OBRA	:	0.632							
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	:	0.48							
PROPORCION EN PESO (Kg) X Bolsa	=	1	:	2.37	:	2.86	/	20.4	L/bolsa de cemento
RELACION EN VOLUMEN (Pie ³) X Bolsa	=	1	:	1.85	:	2.51	/	20.4	L/b
CANTIDAD DE MATERIALES SECOS POR METRO CÚBICO (P.U.C.= 2356 Kg/m ³)									
CEMENTO	:	340	Kg	CEMENTO ANDINO TIPO I					
AGUA	:	215	Lt	POTABLE					
A.F	:	840	Kg	A.F	:	SACRA FAMILIA			
A.G	:	960	Kg	A.G	:	VICO			
CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CÚBICO, CORREGIDOS POR HUMEDAD Y POR PESO									
UNITARIO DEL CONCRETO	:	2300 Kg/m ³							
CEMENTO	:	343	Kg	CEMENTO ANDINO TIPO I					
AGUA	:	165	Lt	POTABLE					
A.F	:	813	Kg	AGREGADOS:	:	SACRA FAMILIA AF			
A.G	:	979.2	Kg		:	VICO AG			
CANTIDAD DE MATERIALES UTILIZADO EN EL DISEÑO TESTIGOS DE CONCRETO 210 Kg/cm ² ,									
CEMENTO	:	93	Kg	CEMENTO	:	2	Bls		
AGUA	:	45	Lt	AGUA	:	45	Lt		
A.F	:	221	Kg	A.F	:	0.12	m ³		
A.G	:	266.3	Kg	A.G	:	0.16	m ³		
-EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)									

Fuente: elaboración propia

Se puede apreciar que la relación agua / cemento de diseño es 0.48, y los agregados son de la cantera de Vico para el agregado grueso y los agregados finos son de Sacra Familia.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Se analizaron los ensayos de campo, para diferentes dosificaciones

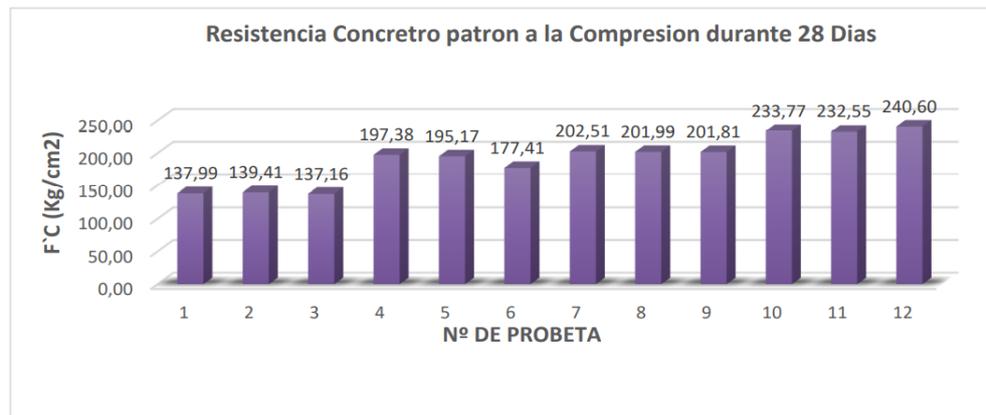
a) Concreto patrón

Tabla 5: Los ensayos a la compresión del concreto patrón

N° DE ENSAYO	Tipo de Estructura	Edad (Dias)	Diseño (kg/cm2)	Diametro (cm.)	Carga (KN)	Carga (Kg.)	Resistencia (Kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)	Resistencia (%)
1	CONCRETO BASE	7	210	15,00	239,14	24385,49	137,99	138,19	66
			210	14,99	241,28	24603,71	139,41		
			210	14,90	234,54	23916,42	137,16		
2	CONCRETO BASE	14	210	15,01	342,51	34926,29	197,38	189,99	90
			210	15,00	338,23	34489,85	195,17		
			210	15,80	341,11	34783,53	177,41		
3	CONCRETO BASE	21	210	15,01	351,42	35834,86	202,51	202,10	96
			210	14,98	349,11	35599,31	201,99		
			210	15,03	351,13	35805,29	201,81		
4	CONCRETO BASE	28	210	15,00	405,11	41309,72	233,77	235,64	112
			210	14,99	402,47	41040,51	232,55		
			210	14,90	411,42	41953,16	240,60		

Fuente: Elaboración propia

Figura 1: Evolución de la resistencia del concreto patrón, de acuerdo a los días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: se puede observar que las resistencias del concreto evolucionan positivamente, teniendo mayores resistencias a los 28 días, habían sobrepasado el diseño de mezcla de 210 kg/cm2, teniendo que las resistencias

evolucionan rápidamente los primeros 14 días, teniéndose que a los 7 días se ha alcanzado el porcentaje de 66%.

b) Concreto con adición de 0,5% de cenizas de ichu.

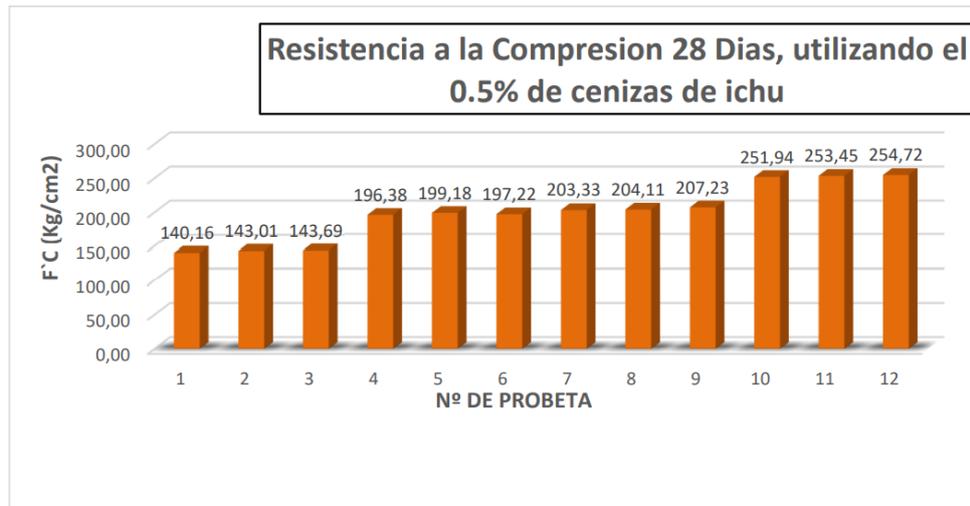
Para la elaboración de este tipo de concreto se ha adicionado el porcentaje de 0.5%, sobre el peso total, teniendo la dificultad del difícil manejo de las cenizas debido a su tamaño muy fino y es fácil de ser esparcido con una baja velocidad del viento, se debe tener cuidado con la manipulación, debiéndose utilizar los equipos de protección personal.

Tabla 6: Los ensayos a la compresión del concreto con 0.5% de cenizas de ichu.

N° DE ENSAYO	Tipo de Estructura	Edad (Días)	Diseño (kg/cm2)	Diametro (cm.)	Carga (KN)	Carga (Kg.)	Resistencia (Kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)	Resistencia (%)
1	0.5% DE CENIZA	7	210	15,03	243,87	24867,81	140,16	142,29	68
			210	14,99	247,51	25238,99	143,01		
			210	15,00	249,02	25392,97	143,69		
2	0.5% DE CENIZA	14	210	14,99	339,87	34657,09	196,38	197,59	94
			210	15,00	345,18	35198,56	199,18		
			210	15,00	341,77	34850,83	197,22		
3	0.5% DE CENIZA	21	210	14,98	351,42	35834,86	203,33	204,89	98
			210	15,00	353,71	36068,37	204,11		
			210	15,00	359,13	36621,06	207,23		
4	0.5% DE CENIZA	28	210	15,02	437,78	44641,13	251,94	253,37	121
			210	15,00	439,22	44787,97	253,45		
			210	15,00	441,42	45012,30	254,72		

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Evolución de la resistencia del concreto con 0.5% con cenizas de ichu, de acuerdo a los días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: revisando el incremento de la resistencia a la compresión, se visualiza que el efecto de las cenizas de ichu, son positivos, por tanto, se tiene que evaluar cual debe ser la evolución de la resistencia a la compresión utilizando mayores dosificaciones de cenizas de ichu., se observa que a los 7 días se incrementó en un 2% respecto al patrón.

c) Concreto con adición de 1,5% de cenizas de ichu

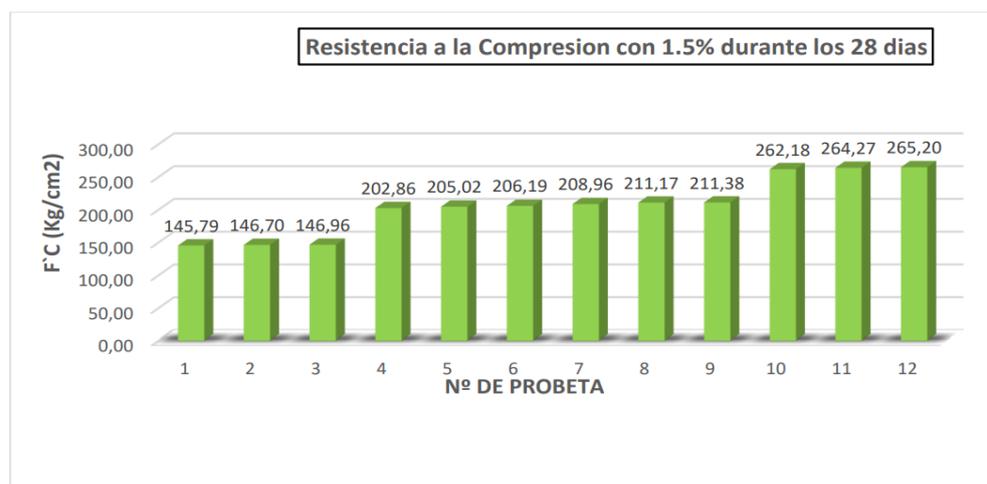
En la elaboración de concreto se tiene un mayor cuidado debido a que las cenizas de ichu tienen más volumen, debido a su baja densidad aparente, ya que ocupan mayor espacio por peso, además se tiene que el manejo de estas cenizas debe adicionarse en el proceso de mezclado en seco, para luego agregar gradualmente el agua.

Tabla 7: Los ensayos a la compresión del concreto con 1.5% de cenizas de ichu.

N° DE ENSAYO	Tipo de Estructura	Edad (Dias)	Diseño (kg/cm2)	Diametro (cm.)	Carga (KN)	Carga (Kg.)	Resistencia (Kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)	Resistencia (%)
1	1.5% DE CENIZA	7	210	15,03	253,67	25867,14	145,79	146,48	70
			210	15,00	254,22	25923,22	146,70		
			210	15,01	255,02	26004,80	146,96		
2	1.5% DE CENIZA	14	210	15,00	351,55	35848,12	202,86	204,69	97
			210	14,99	354,82	36181,56	205,02		
			210	15,00	357,33	36437,51	206,19		
3	1.5% DE CENIZA	21	210	15,00	362,13	36926,98	208,96	210,51	100
			210	14,98	364,98	37217,59	211,17		
			210	15,00	366,32	37354,24	211,38		
4	1.5% DE CENIZA	28	210	14,98	453,14	46207,41	262,18	263,88	126
			210	14,99	457,37	46638,75	264,27		
			210	15,00	459,58	46864,11	265,20		

Fuente: Elaboración propia

Figura 3: Evolución de la resistencia del concreto con 1.5% de cenizas, de acuerdo a los días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: el incremento de la resistencia a la compresión se evidencia dentro de los 28 días respecto a menores adiciones teniéndose que a los 28 días se ha incrementado la resistencia a la compresión del orden del 26%, con respecto a la resistencia del concreto patrón.

d) Concreto con adición de 3,0% de cenizas de ichu

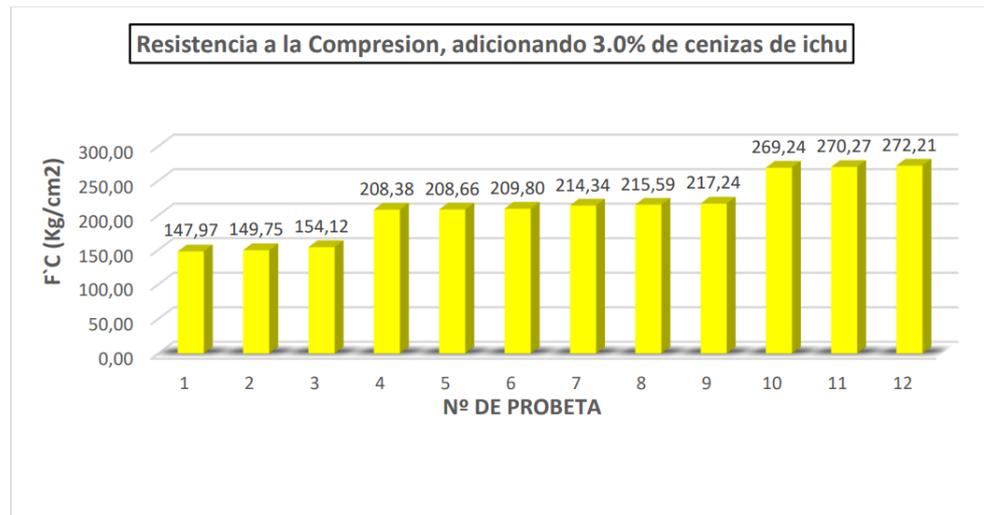
Con mayores porcentajes de cenizas de ichu se podría presagiar un mayor aumento en los agregados finos, que no aportan mayor resistencia, pero debemos tener en cuenta que este porcentaje ha sido adicionado sobre el peso total de la dosificación del diseño de mezcla.

Tabla 8: Los ensayos a la compresión del concreto con 3.0% de cenizas de ichu.

N° DE ENSAYO	Tipo de Estructura	Edad (Días)	Diseño (kg/cm2)	Diametro (cm.)	Carga (KN)	Carga (Kg.)	Resistencia (Kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)	Resistencia (%)
1	3% DE CENIZA	7	210	15,00	256,43	26148,58	147,97	150,62	72
			210	14,99	259,17	26427,98	149,75		
			210	14,80	260,02	26514,66	154,12		
2	3% DE CENIZA	14	210	15,00	361,11	36822,96	208,38	208,95	99
			210	15,02	362,57	36971,84	208,66		
			210	15,00	363,58	37074,83	209,80		
3	3% DE CENIZA	21	210	15,00	371,45	37877,35	214,34	215,72	103
			210	15,01	374,11	38148,60	215,59		
			210	14,98	375,47	38287,28	217,24		
4	3% DE CENIZA	28	210	14,98	465,35	47452,48	269,24	270,58	129
			210	15,00	468,38	47761,46	270,27		
			210	15,00	471,73	48103,06	272,21		

Fuente: elaboración propia

Figura 4: Evolución de la resistencia del concreto con 3.0% de cenizas, de acuerdo a los días.



Fuente: elaboración propia

Interpretación: se podría afirmar que las mejoras en la resistencia del concreto adicionando mayores porcentajes de cenizas de ichu, se tiene que para los 28 días se ha logrado 272.21kg/cm² como máximo, en dichas condiciones se podría inferir que la evolución del incremento de la resistencia es positivo debido a que las cenizas tienen materiales de sílice y aluminosilicatos, que incrementan la resistencia con el paso de los días.

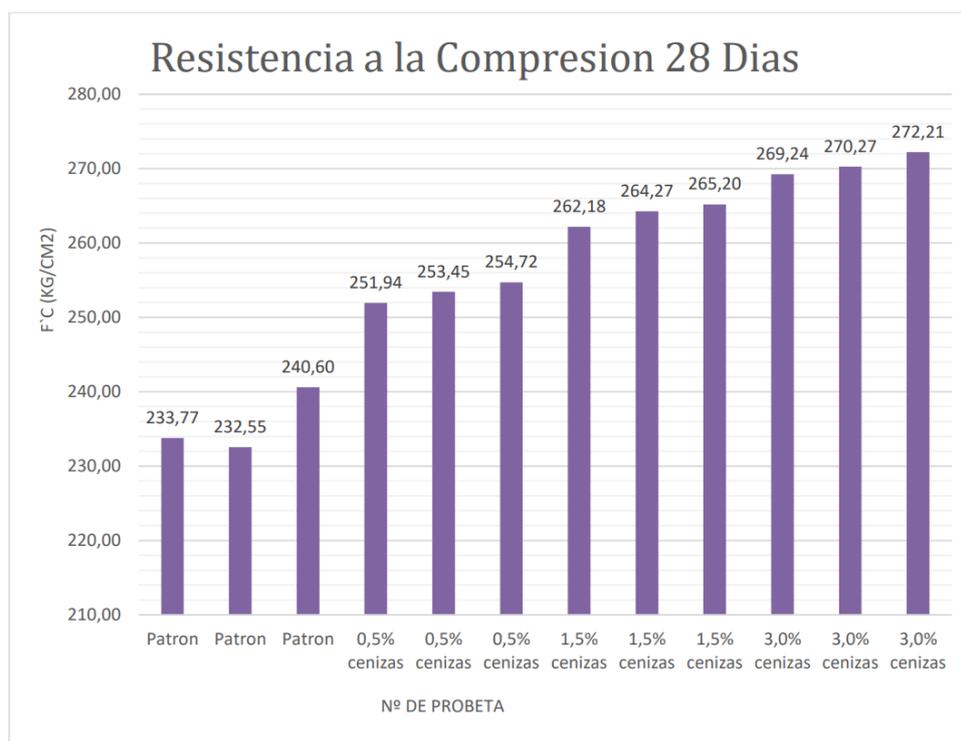
e) **Comparación de resultados con diferentes dosificaciones de cenizas de ichu.**

Tabla 9: Los ensayos a la compresión del concreto con 3.0% de cenizas de ichu.

Resistencia a la Compresión 28 días		
Nº	Dosificación	f c (Kg/cm ²)
1	Patrón	233,77
2	Patrón	232,55
3	Patrón	240,60
4	0,5% cenizas	251,94
5	0,5% cenizas	253,45
6	0,5% cenizas	254,72
7	1,5% cenizas	262,18
8	1,5% cenizas	264,27
9	1,5% cenizas	265,20
10	3,0% cenizas	269,24
11	3,0% cenizas	270,27
12	3,0% cenizas	272,21

Fuente: elaboración propia

Figura 5: Evolución de la resistencia del concreto con 3.0% de cenizas, de acuerdo a los días



Fuente: elaboración propia

Interpretación: se puede visualizar que cuando se incrementan las dosificaciones de ceniza de ichu se aprecia el incremento de la resistencia a la compresión, teniendo el máximo valor de 272.1 Kg/cm².

Tabla 10: Los ensayos a la compresión del concreto con diferentes dosificaciones de cenizas de ichu.

		Resistencia del concreto (Kg/cm2)
		Media
% Adicion Cenizas de ichu	Patron	235,64
	0,5% cenizas	253,37
	1,5% cenizas	263,88
	3,0% cenizas	270,57

Fuente: elaboración propia

Tabla 11: Los ensayos a la compresión del concreto con diferentes dosificaciones de cenizas de ichu.

Descriptivos

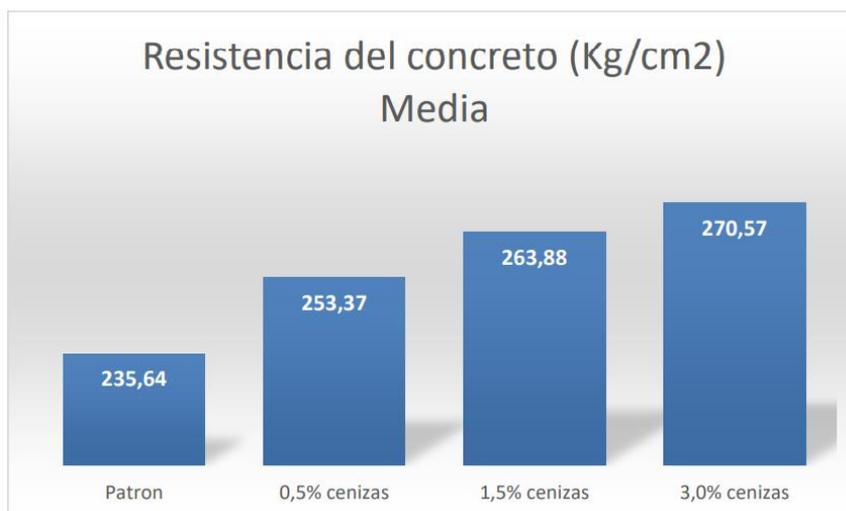
Resistencia del concreto (Kg/cm2)

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Patron	3	235,6400	4,33858	2,50488	224,8624	246,4176	232,55	240,60
0.5% cenizas de ichu	3	253,3700	1,39173	0,80351	249,9128	256,8272	251,94	254,72
1.5% cenizas de ichu	3	263,8833	1,54668	0,89298	260,0412	267,7255	262,18	265,20
"3% cenizas de ichu"	3	270,5733	1,50806	0,87068	266,8271	274,3196	269,24	272,21
Total	12	255,8667	13,94328	4,02508	247,0075	264,7258	232,55	272,21

Fuente: elaboración propia

Interpretación: de los datos se puede apreciar que existe una mayor variación en los datos de la muestra patrón, llegando a 4.34; comparado a los demás que tienen una menor varianza.

Figura 6: Evolución de la resistencia del concreto con 3.0% de cenizas, de acuerdo a los días.



Fuente: elaboración propia

Interpretación: Se puede apreciar que existe una tendencia positiva con el incremento de cenizas de ichu, esto podría deberse al contenido puzolánico de las cenizas, que incrementan la resistencia.

4.3. Prueba de hipótesis

4.3.1. Hipótesis General

Para la realización de la hipótesis se tendrá que realizar la prueba de normalidad.

Tabla 12: Los ensayos a la compresión del concreto con diferentes dosificaciones de cenizas de ichu.

% Adicion Cenizas de ichu		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Resistencia del concreto (Kg/cm2)	Patron	0,333	3	0,861
	0.5% cenizas de ichu	0,190	3	0,998
	1.5% cenizas de ichu	0,265	3	0,953
	"3% cenizas de ichu"	0,246	3	0,970

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente elaboración propia

Interpretación:

H_1 : Los datos no presentan una distribución normal $p < 0.05$

H_0 : Los datos presentan distribución normal $p > 0.05$

De los datos presentados según el indicador de Shapiro Wilk, presentan el factor $p > 0.05$, por tanto, presentan una distribución normal, por tanto, se pueden realizar las pruebas estadísticas con parámetros numéricos.3

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia del concreto (Kg/cm²)

HSD Tukey

		Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
(I) % Adición Cenizas de ichu					Límite inferior	Límite superior
Patron	0.5% cenizas de ichu	-17,73000*	2,05859	0,000	-24,3223	-11,1377
	1.5% cenizas de ichu	-28,24333*	2,05859	0,000	-34,8357	-21,6510
	"3% cenizas de ichu"	-34,93333*	2,05859	0,000	-41,5257	-28,3410
0.5% cenizas de ichu	Patron	17,73000*	2,05859	0,000	11,1377	24,3223
	1.5% cenizas de ichu	-10,51333*	2,05859	0,004	-17,1057	-3,9210
	"3% cenizas de ichu"	-17,20333*	2,05859	0,000	-23,7957	-10,6110
1.5% cenizas de ichu	Patron	28,24333*	2,05859	0,000	21,6510	34,8357
	0.5% cenizas de ichu	10,51333*	2,05859	0,004	3,9210	17,1057
	"3% cenizas de ichu"	-6,69000*	2,05859	0,047	-13,2823	-0,0977
"3% cenizas de ichu"	Patron	34,93333*	2,05859	0,000	28,3410	41,5257
	0.5% cenizas de ichu	17,20333*	2,05859	0,000	10,6110	23,7957
	1.5% cenizas de ichu	6,69000*	2,05859	0,047	0,0977	13,2823

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

Fuente elaboración propia

Interpretación:

H_1 : Los datos presentan diferencia significativa $p < 0.05$

H_0 : Los datos no presentan diferencia significativa $p > 0.05$

De los datos presentados según el indicador de $p < 0.05$; se puede probar estadísticamente la hipótesis que los datos son diferentes, aceptándose la hipótesis

del investigador, de aquí se puede concluir que la dosificación de cenizas de ichu presenta influencia positiva.

4.4. Discusión de resultados

Los resultados presentados por (Huaquisto Cáceres & Belizario Quispe, 2018) en su tesis donde la adición de cenizas a 2.5% y 5% incrementa la resistencia del concreto a 223 Kg/cm² y 231Kg/cm², respectivamente, es parecido a nuestra investigación donde se puede ver que el incremento de las cenizas también incrementa la resistencia a la compresión del concreto, llegando a valores con el 1.5% y 3% a valores de 263Kg/cm² y 270Kg/cm².

CONCLUSIONES

1. El incremento de la resistencia se puede encontrar con mayores porcentajes de adición de ceniza de ichu, teniendo los mejores valores al 3% con una media de 270.57 Kg/cm².
2. El concreto con dosificación de 0% de cenizas de ichu, no presenta altos valores de resistencia a la compresión.
3. La relación agua/cemento en la mayoría del diseño de concreto se utilizó de 0.48, el cual es una media aceptable.
4. Los datos han presentado una distribución normal en todas las dosificaciones, teniendo $p > 0.05$; por tanto, se acepta la hipótesis nula.

RECOMENDACIONES

- 1.** Las dosificaciones para las cenizas de ichu deberían ser mayores a 3%, inclusive de 5% hasta 20%, para poder evaluar la influencia de las dosificaciones altas de cenizas.
- 2.** Se debe evaluar el reemplazo de cenizas de ichu, por el agragado fino, a fin de evaluar la variación de la resistencia.
- 3.** Se debe evaluar la resistencia a la compresión tratando de agregar otros aditivos como las fibras de polietileno.
- 4.** Se debería evaluar otro tipo de cenizas, de preferencia aquellos que se han producido en zonas de relavera, para poder evaluar el encapsulamiento de metales pesados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Amazings, N. (2019). Proponen una metodología para mejorar la resistencia del hormigón | Noticias de la Ciencia y la Tecnología (Amazings® / NCYT®).
- Arbelaez, G. (2020). Todo sobre las cenizas volantes y el concreto. Arquitectura21.com. (2020). Descubren como aumentar la resistencia del concreto armado.
2. ASTM. (2015). Especificación normalizada para Ceniza Volante de Carbón y Puzolana Natural en Crudo o Calcinada para Uso en Concreto.
3. Bremseth, S. kjaer. (2009). Fly ash in concrete A literature study of the advantages and disadvantages. In COIN Project report 18.
4. Chryso.es. (2020). Usos, beneficios y desventajas de las cenizas volantes en la construcción.
5. Contreras Cueva, K. N., & PeñaVillalobos, J. S. (2017). Análisis de la resistencia a la compresión y permeabilidad en el concreto adicionando dosificaciones de cenizas volantes de carbón en la mezcla. In UPN. Universidad Privada del Norte.
6. Farfán Córdova, M. G., & Pastor Simón, H. H. (2018). Ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto. UCV HACER, Revista de Investigación y CulturaRevista de Investigación y Cultura, 7(2), 25–34.
7. Fonseca Barrera, L. A. (2016). Empleo de ceniza volante colombiana como material cementicio suplementario y sus efectos sobre la fijación de cloruros en concretos.
8. Fundacion Desqbra. (2014). Cenizas de biomasa como alternativa al cemento en la construcción de bloques - Fundación Descubre.
9. Huanca, S. L. (2006). Universidad Nacional del Altiplano Diseño de Mezclas de Concreto Puno – Perú (Vol. 1).

10. Huaquisto Cáceres, S., & Belizario Quispe, G. (2018). Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 20(2), 255– 234. <https://doi.org/10.18271/ria.2018.366>.
11. Hurtado, M. E. (2018). Nanopartículas de cenizas volcánicas son muy contaminantes. *Scidev*.
12. Madrid Salud. (2016). Partículas en suspensión y Salud.
13. Meneses Suárez, L. M. (1967). Efecto de la adición de ceniza volante en las propiedades Mecánicas y de resistencia a la penetración del ion cloruro en el mortero. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. Universidad Catolica de Colombia.
14. Orozco Alvarado, J. C., & Díaz Pérez, A. A. (2018). ¿Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa? *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 1(2), 66–82. <https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.13>.
15. Patricia, C., & Bernal, L. (2008). Elaboración industrial de bloques de concreto empleando ceniza volante. *Revista Investigaciones Aplicadas*, 2(2), 8–15. Salas Fortón, E. J. (2017). Incremento de resistencia a la compresión del concreto obtenido a través de adición de ceniza de rastrojo de maíz. *Yachay - Revista Científico Cultural*, 6(01), 160–166.
16. Samuel Huaquisto Cáceres; Germán Belizario Quispe. (2018). Use of the flying ash in the dosing of the concrete as a substitute for the cement. *Altoandinas, Revista De Investigaciones*, 20(2), 2–10.

17. Sánchez Santacruz, M. E. (2020). Diseño de pavimento rígido incorporando cenizas volantes al concreto en la calle Huamachuco distrito Lambayeque 2020. In Universidad César Vallejo.
18. Santiago, M. (2018). Resistencia térmica y mecánica de mortero con cemento sustituido 5% y 10% por cenizas de ichu. Pags 82.
19. Vidal Tarazona, E. P. (2019). Resistencia de concreto con sustitución del cemento en 5%, 7.5% y 10% por la combinación de ceniza de ichu y cascara de huevo.

ANEXOS



MATRIZ DE CONSISTENCIA – PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Efecto de la incorporación de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021”

<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es el efecto de la incorporación de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el efecto de la incorporación de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p>	<p>Cenizas en el concreto</p> <p>Las cenizas volantes de carbón, la puzolana natural o artificialmente obtenida mediante la calcinación, tiene propiedades cementicias o puzolánicas; los materiales que tienen tamaños muy finos en el rango de micrones o nano micrones, ocupan espacios, reduciendo el porcentaje de aire incorporado en el concreto (ASTM, 2015). Estas condiciones han incrementado probablemente su impermeabilidad e mejorando su resistencia a la compresión del concreto</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La incorporación de cenizas de ichu mejora la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p>	<p>Variables e Indicadores</p> <p>Variable independiente</p> <p>Cenizas de ichu, viene a ser la variable independiente</p>	<p>Metodología</p> <p>Tipo de investigación</p> <p>La investigación realizada es del tipo cuasi experimental</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>a) ¿Cuál es la proporción de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?</p> <p>b) ¿Cuál es trabajabilidad del concreto adicionando cenizas de ichu en elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?</p> <p>c) ¿Cuál es la relación agua cemento con la adición de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?</p> <p>d) ¿Cuál es la resistencia a la compresión del concreto la adición de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?</p> <p>e) ¿Cuál es la resistencia a la flexión del concreto la adición de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>a) Determinar la proporción de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p> <p>b) Medir la trabajabilidad del concreto adicionando cenizas de ichu en elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p> <p>c) Calcular la relación agua cemento con la adición de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p> <p>d) Medir la resistencia a la compresión del concreto la adición de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p> <p>e) Determinar la resistencia a la flexión del concreto la adición de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p>	<p>Diseño de mezclas de concreto</p> <p>Para la elaboración de concreto es necesario utilizar materiales de calidad, empezando por el agua con el pH adecuado, los agregados limpios, el cemento con los materiales silíceos-aluminas adecuados en su proporción. Además se necesita las proporciones de cada componente deben guardar relación con las propiedades físicas y mecánicas que se quiere obtener, también es un factor muy importante la economía del diseño de mezcla (Huanca, 2006)</p>	<p>Hipótesis específica</p> <p>a) La adecuada proporción de cenizas de ichu mejora la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p> <p>b) Si adicionando cenizas de ichu en elaboración de concreto estructural mejoramos la trabajabilidad del concreto en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p> <p>c) La adecuada relación agua cemento con la adición de cenizas de ichu mejora la elaboración de concreto estructural en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p> <p>d) La adición de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural mejora la resistencia a la compresión del concreto en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p> <p>e) La adición de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural mejora la resistencia a la flexión del concreto en el distrito de Chaupimarca, Pasco 2021</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>Concreto estructural, es la variable dependiente.</p>	<p>Característica de la Investigación</p> <p>La investigación se realizará en laboratorios de Pasco.</p> <p>Método de investigación</p> <p>La investigación científica es hipotético deductivo.</p> <p>Diseño de investigación</p> <p>La investigación es experimental</p> <p>Técnicas- con instrumentos estandarizados</p> <p>Instrumentos- Formatos de laboratorio</p> <p>Población: son todas las probetas</p> <p>Muestra: se tendrá 36 probetas cilíndricas</p> <p>Muestreo: es no probabilístico</p>

PANEL FOTOGRÁFICO



FOTOGRAFÍA 01: ACOPLO DE AGREGADO GRUESO



FOTOGRAFÍA 02: SELECCIONANDO EL AGREGADO GRUESO PARA EL



FOTOGRAFÍA 03: ACOPLO DE AGREGADO GRUESO



FOTOGRAFÍA 04: REALIZANDO EL ENSAYO DE LA GRANULOMETRÍA PARA EL DISEÑO DE MEZCLA



FOTOGRAFÍA 05: REALIZANDO EL ENSAYO DE LA GRANULOMETRÍA PARA EL DISEÑO DE MEZCLA

INFORME TÉCNICO DE DISEÑO DE MEZCLA 210 Kg/cm².

PROYECTO

" TESIS "

UBICACIÓN

DISTRITO : YANACANCHA
PROVINCIA : PASCO
REGIÓN : PASCO

Solicita:

"Bachiller Ramos Vilca Russell"

DICIEMBRE DEL 2021

CONTENIDO

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Introducción
- 1.2 Ubicación de la Obra
- 1.3 Ubicación de los Agregados

2.0 ACTIVIDADES REALIZADAS

- 2.1 Muestreo
- 2.2 Ensayo de Laboratorio

3.0 DISEÑO DE MEZCLA

- 3.1 Datos de Laboratorio
- 3.2 Especificaciones para el Diseño
- 3.3 Procedimiento de Dosificación

4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.0 ANEXOS

DISEÑO DE MEZCLA DE 210 kg/cm²

ASPECTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

El informe que se presenta a continuación es el resultado de los estudios realizados con la finalidad de diseñar las mezclas de concreto 210 kg/cm².

Para la obtención de los resultados arriba indicados, se desarrollaron trabajos de campo y laboratorio. Los trabajos de campo comprendieron en recolectar la muestra de hormigón y agua que se empleará en la dosificación de la mezcla.

En el laboratorio se ejecutaron ensayos tipo estándar necesaria para definir los parámetros requeridos.

Al final del presente informe se detallan y definen las conclusiones y recomendaciones necesarias para la adecuada dosificación de la mezcla a emplear. Se acompañan también resultados del laboratorio.

1.2 UBICACIÓN DE LA OBRA

Distrito : Yanachancha
Provincia : Chaupimarca
Región : Pasco

1.3 UBICACIÓN DE LOS AGREGADOS EMPLEADOS

Arena gruesa

La arena empleada en el diseño de mezcla lo constituye la tomada de la **Cantera Sacrafamilia**, ubicada a 97 km del lugar de la obra, siendo estos materiales procedentes de depósitos recientes y terrazas aluviales; los que son apropiados para la elaboración de mortero y concreto.

Piedra chancada

Piedra chancada de ½" pulgada proveniente de la cantera de vicco.

Ceniza de Ichu

El Ichu, paja brava o paja ichu (*Stipa Ichu*) es una gramínea herbácea pasto del altiplano andino sudamericano es endémico de Perú y otros países. Crece en un clima desértico y cálido como en las planicies mexicanas hasta las elevadas montañas de Perú. En esta oportunidad se trabajará con las cenizas de uchú de la provincia de Yanahuanca en Pasco.

Agua

La principal fuente de agua que se empleará en la preparación de la mezcla; serán las redes existentes en el distrito de yanacancha-paso, cerca de las áreas a intervenir.

2.0 ACTIVIDADES REALIZADAS:

2.1 MUESTREO

Se tomaron muestras inalteradas y disturbadas del hormigón acumulado en el centro de acopio de la obra.

Paralelamente a la toma de muestras se anotaron las características como color, origen (descripción visual manual ASTM D2488).

2.2 ENSAYO DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas en el campo han sido remitidas al laboratorio para realizar los ensayos según la siguiente relación.

- ✓ Análisis Granulométrico por tamizado
- ✓ Módulo de Fineza
- ✓ Peso Unitario y Específico
- ✓ Humedad y Absorción

3.0 DISEÑO DE MEZCLA:

Para el diseño de mezcla, de acuerdo a las propiedades que se desea alcanzar, se ha tenido en consideración las características del agregado fino y grueso tales como el perfil, textura superficial, granulometría, tamaño máximo de agregado, módulo de fineza, limpieza y presencia de materia orgánica o materiales extraños. Así mismo, se tuvo un especial cuidado de la calidad de agua.

La estimación de los pesos requeridos para alcanzar una resistencia de concreto determinada, involucra una secuencia de pasos lógicos y directos que puede ser realizado de la siguiente forma:

a. Datos de laboratorio

En laboratorio se ha obtenido los resultados de las características de los componentes para el diseño de mezcla:

- ✓ Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.
- ✓ Módulo de fineza
- ✓ Peso unitario suelto, compacto y específico de los agregados.
- ✓ Humedad y absorción de los agregados.

b. Procedimiento de dosificación

Se ha seguido la siguiente secuencia:

- ✓ Elección del asentamiento de acuerdo al tipo de construcción.
- ✓ Elección del tamaño máximo de agregado.
- ✓ Estimación de agua de mezclado.
- ✓ Selección de la relación agua-cemento.
- ✓ Cálculo de volúmenes de los componentes.
- ✓ Estimación del contenido del hormigón.
- ✓ Valores de diseño.
- ✓ Ajuste por el contenido de humedad del hormigón.
- ✓ Cálculo del peso de componentes por tanda de una bolsa de cemento.
- ✓ Cálculo del volumen de componentes por tanda de un saco de cemento.
- ✓ Proporción de la mezcla.

4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Las conclusiones y recomendaciones alcanzadas en este DISEÑO DE MEZCLA son las siguientes:

- a. Se deberá emplear agregados provenientes de la **Cantera Sacra familia y vico**, ubicado aproximadamente a 97 km del lugar de la obra, con un tamaño máximo de agregado de $\frac{1}{2}$ " y arena gruesa shocret.
- b. Se deberá emplear cemento Portland tipo I, de 42.5 kg por bolsa.
- c. Se deberá emplear agua de las redes de distribución existentes en la Localidad de Yanacancha, cerca de las áreas a intervenir.
- d. Se empleara Ichu, paja brava o paja ichu (Stipa Ichu). En esta oportunidad se trabajará con las cenizas de uchú de la provincia de Yanahuanca en Pasco.
- e. La proporción cemento: hormigón a emplear es:

❖ Para Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ 1: 1.85: 2.51
- f. El presente diseño es válido sólo para el proyecto de tesis mencionado líneas arriba.

ENSAYOS DE LABORATORIO

DISEÑO DE MEZCLA

$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

PETICIONARIO : Bachiller Ramos Vilca Russell
 PROYECTO : " Diseño de Concreto Patrón "
 LUGAR : DISTRITO DE YANACANCHA-PASCO
 FECHA DE RECEPCION : 08/01/2022
 FECHA DE EMISION : 13/01/2022

DISEÑO DE MEZCLA ($f'c =$ 210 Kg/cm²)
 Cemento : CEMENTO ANDINO TIPO I
 Peso Específico : 3.15

AGREGADO GLOBAL :
 CANTERA SACRA FAMILIA

PESO ESPECIFICO Y % DE ABSORCION DE AGREGADO FINO

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso Específico de masa	: 2.641	Peso Específico de masa	: 2.62
Peso Específico de masa S.S.S	: 2.685	Peso Específico de masa S.S.	: 2.68
Peso Específico Aparente	: 2.740	Peso Específico Aparente	: 2.78
Peso Unitario Compactado	: 2050.0 Kg/Cm ³	Peso Unitario Compactado	: 1940.0 Kg/l
Peso Unitario Suelto	: 1776.0 Kg/Cm ³	Peso Unitario Suelto	: 1656.0 Kg/l

GRANULOMETRIA

Malla	%Retenido
n° 3/8	0.6
n° 4	20.7
n° 8	26.5
n° 16	21.2
n° 30	19.1
n° 50	9.1
n° 100	2.6
n° 200	0.3
Fondo	0.0

GRANULOMETRIA

Malla	%Retenido
11/2"	100.0
1"	100.0
3/4"	1.0
1/2"	36.0
3/8"	33.8
n° 4	18.3
Fondo	11.0

Módulo de fineza : 4.24 Tamaño Maximo Nominal : 3/4" pulgada
 Absorción : 1.40 % Absorción : 2.20 %
 Humedad : 8.36 % Humedad : 2.97 %

CARACTERÍSTICAS	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
T.M.N	3/8"	3/4"
M.F.	4.24	6.06
P.U.S.S.	1776.0	1656.0
P.U.S.C.	2050.0	1940.0
P.E.	2740.0	2780.0
% A.BS.	1.40	2.20
% W	8.36	2.97


 Fernando H. Toropoco
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 80460


 José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

ANALISIS GRANULOMETRICO - AGREGADO FINO

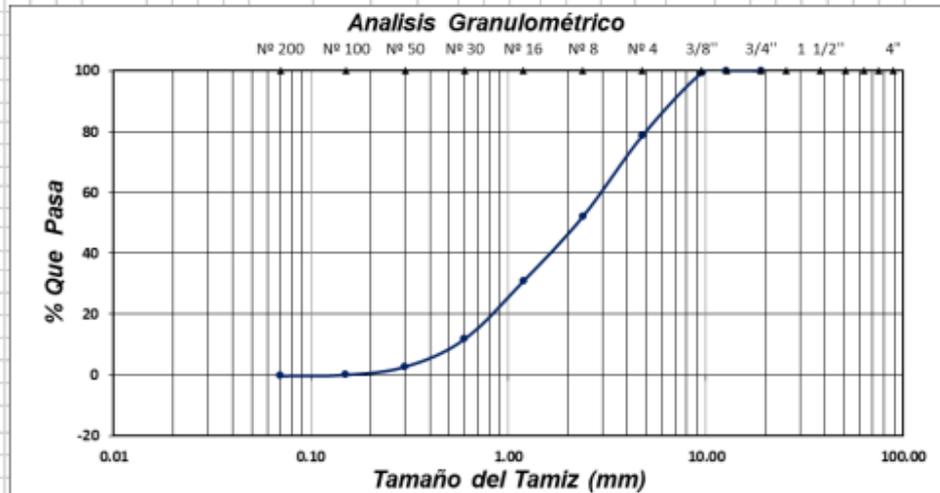
PETICIONARIO : Bachiller Ramos Vilca Russell
 PROYECTO : " Diseño de Concreto Patrón "
 LUGAR : DISTRITO DE YANACANCHA-PASCO
 FECHA DE RECEPCION : 08/01/2022
 FECHA DE EMISION : 13/01/2022

DISEÑO DE MEZCLA F'c : 210 Kg/Cm2 F'cr = 210 Fc. C/F. SEG= 210
 Cemento : CEMENTO ANDINO TIPO I

Peso Específico : 3.15

AGREGADO
 FINO :
 CANTERA SACRA FAMILIA

ENSAYO: GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO (NORMA C-136)				
Malla	Peso	%	%ret	%ret
2"	0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	0	0.0	0.0	100.0
1"	0	0.0	0.0	100.0
3/4"	0	0.0	0.0	100.0
1/2"	0	0.0	0.0	100.0
3/8"	6.46	0.6	0.6	99.4
nº4	206.68	20.7	21.3	78.7
nº8	265.49	26.5	47.9	52.1
nº16	211.87	21.2	69.1	31.0
nº30	190.5	19.1	88.1	11.9
nº50	90.97	9.1	97.2	2.8
nº100	26.45	2.6	99.8	0.2
nº200	3.48	0.3	100.2	-0.2
Fondo	1.09	0.1	100.3	-0.3
Peso Ini	1000			MF 4.24
TMN	3/8"			

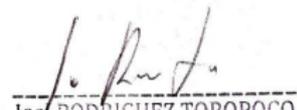


[Firma]
 Rosendo M. Chirya Jara
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP Nº 26460

[Firma]
 José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

PROPORCIONES EN PESO Y VOLUMEN									
PETICIONARIO	:	Bachiller Ramos Vilca Russell							
PROYECTO	:	" Diseño de Concreto Patrón "							
LUGAR	:	DISTRITO DE YANACANCHA-PASCO							
FECHA DE RECEPCION	:	08/01/2022							
FECHA DE EMISION	:	13/01/2022							
FACTOR CEMENTO	:	8.1	bolsas						
RELACION AGUA CEMENTO DE OBRA	:	0.632							
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	:	0.48							
PROPORCION EN PESO (Kg) X Bolsa	=	1	: 2.37	:	2.86	/	20.4	L/bolsa de cemento	
RELACION EN VOLUMEN (Pie ³) X Bolsa	=	1	: 1.85	:	2.51	/	20.4	L/b	
CANTIDAD DE MATERIALES SECOS POR METRO CÚBICO (P.U.C.=		2356 Kg/m ³)							
CEMENTO	:	340	Kg	CEMENTO ANDINO TIPO I					
AGUA	:	215	Lt	POTABLE					
A.F	:	840	Kg	A.F : SACRA FAMILIA					
A.G	:	960	Kg	A.G : VICO					
CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CÚBICO, CORREGIDOS POR HUMEDAD Y POR PESO									
UNITARIO DEL CONCRETO		2300	Kg/m ³						
CEMENTO	:	343	Kg	CEMENTO ANDINO TIPO I					
AGUA	:	165	Lt	POTABLE					
A.F	:	813	Kg	AGREGADOS: : SACRA FAMILIA AF					
A.G	:	979.2	Kg	VICO AG					
CANTIDAD DE MATERIALES UTILIZADO EN EL DISEÑO TESTIGOS DE CONCRETO 210 Kg/cm ² ,									
CEMENTO	:	93	Kg	CEMENTO		:	2	Bls	
AGUA	:	45	Lt	AGUA		:	45	Lt	
A.F	:	221	Kg	A.F		:	0.12	m ³	
A.G	:	266.3	Kg	A.G		:	0.16	m ³	
-EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUIA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)									


 Fernando M. Chirya
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 88460


 José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

ROPTURA DE PROBETAS

RESISTENCIA A LA COMPRESION

CONCRETO BASE O PATRON

INFORME DE ROTURA DE PROBETAS - RESISTENCIA 210 KG/CM2- CONCRETO PATRON

PETICIONARIO Bachiller Ramos Vilca Russell
PROYECTO " PROYECTO DE TESIS: ROTURA DE PROBETAS A LA COMPRESION DE CONCRETO PATRON"
FECHA : 11/02/2022

I. Del Muestreo Las probetas de concreto fueron muestradas en Laboratorio, teniendo como referencia el procedimiento NTP 339.036 "Ensayos de toma de muestra del concreto fresco"

II. De elaboracion La elaboracion y curado de las probetas de concreto se efectuó en base a la norma tecnica NTP 339.033 y el manipuleo de los testigos de acuerdo al Boletín Técnico ASOCEM N° 74.

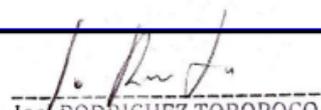
II. Del Ensayo El ensayo de roturas de las muestras se realizaron teniendo como referencia la norma NTP 339.034-99 "Ensayo de roturas de probetas cilíndricas de concreto"

IV. Resultados :LOS ENSAYOS REALIZADOS LLEGAN A LA RESISTENCIA

N° DE ENSAYO	Tipo de Estructura	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad (Dias)	Diseño (kg/cm2)	Diametro (cm.)	Carga (KN)	Carga (Kg.)	Resistencia (Kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)	Resistencia (%)
1	CONCRETO BASE	12/01/2022	19/01/2022	7	210	15.00	239.14	24385.49	137.99	138.19	66
					210	14.99	241.28	24603.71	139.41		
					210	14.90	234.54	23916.42	137.16		
2	CONCRETO BASE	12/01/2022	26/01/2022	14	210	15.01	342.51	34926.29	197.38	189.99	90
					210	15.00	338.23	34489.85	195.17		
					210	15.80	341.11	34783.53	177.41		
3	CONCRETO BASE	12/01/2022	02/02/2022	21	210	15.01	351.42	35834.86	202.51	202.10	96
					210	14.98	349.11	35599.31	201.99		
					210	15.03	351.13	35805.29	201.81		
4	CONCRETO BASE	12/01/2022	09/02/2022	28	210	15.00	405.11	41309.72	233.77	235.64	112
					210	14.99	402.47	41040.51	232.55		
					210	14.90	411.42	41953.16	240.60		

Observaciones : Los resultados de rotura presentados corresponden a un concreto de resistencia nominal f_c : 210 Kg/cm2 con material , arena gruesa (shocre) y piedra chancad de 3/4" pulgada, cemento portland TIPO I y agua potable.

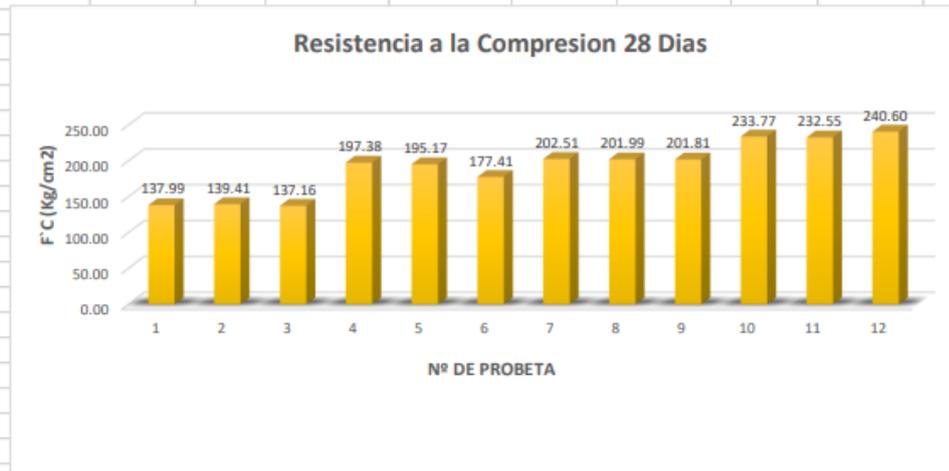

Fernando H. Acosta
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 80460


Jose RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

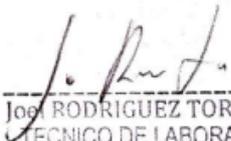
RESULTADOS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PATRON A LA COMPRESION

Resistencia a la Compresion 28 días		
Nº	f c (Kg/cm2)	Resistenci a%
1	137.99	66
2	139.41	66
3	137.16	65
4	197.38	94
5	195.17	93
6	177.41	84
7	202.51	96
8	201.99	96
9	201.81	96
10	233.77	111
11	232.55	111
12	240.60	115

Resistencia Promediado a la Compresion = 236 Kg/cm2




 Fernando M. Ortega
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP Nº 28460


 Jose RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

**CONCRETO PATRON ADICIONANDO
CON 0.5% DE CENIZAS DE ICHU**

INFORME DE ROTURA DE PROBETAS - RESISTENCIA DE CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO 0.5% DE CENIZAS

PETICIONARIO Bachiller Ramos Vilca Russell
PROYECTO " CONCRETO PATRON ADICIONANDO 0.5% DE CENIZA DE ICHU"
FECHA : 11/02/2022

I. Del Muestreo Las probetas de concreto fueron muestradas en Laboratorio, teniendo como referencia el procedimiento NTP 339.036 "Ensayos de toma de muestra del concreto fresco"

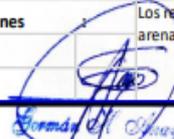
II. De elaboracion La elaboracion y curado de las probetas de concreto se efectuo en base a la norma tecnica NTP 339.033 y el manipuleo de los testigos de acuerdo al Boletin Tecnico ASOCEM N° 74.

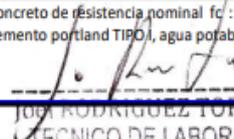
II. Del Ensayo El ensayo de roturas de las muestras se realizaron teniendo como referencia la norma NTP 339.034-99 "Ensayo de roturas de probetas cilindricas de concreto"

IV. Resultados LOS ENSAYOS REALIZADOS LLEGAN A LA RESISTENCIA

N° DE ENSAYO	Tipo de Estructura	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad (Dias)	Diseño (kg/cm2)	Diametro (cm.)	Carga (KN)	Carga (Kg.)	Resistencia (Kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)	Resistencia (%)
1	0.5% DE CENIZA	12/01/2022	19/01/2022	7	210	15.03	243.87	24867.81	140.16	142.29	68
					210	14.99	247.51	25238.99	143.01		
					210	15.00	249.02	25392.97	143.69		
2	0.5% DE CENIZA	12/01/2022	26/01/2022	14	210	14.99	339.87	34657.09	196.38	197.59	94
					210	15.00	345.18	35198.56	199.18		
					210	15.00	341.77	34850.83	197.22		
3	0.5% DE CENIZA	12/01/2022	02/02/2022	21	210	14.98	351.42	35834.86	203.33	204.89	98
					210	15.00	353.71	36068.37	204.11		
					210	15.00	359.13	36621.06	207.23		
4	0.5% DE CENIZA	12/01/2022	09/02/2022	28	210	15.02	437.78	44641.13	251.94	253.37	121
					210	15.00	439.22	44787.97	253.45		
					210	15.00	441.42	45012.30	254.72		

Observaciones Los resultados de rotura presentados corresponden a un concreto de resistencia nominal f_c : 210 Kg/cm2 con material , arena gruesa (shocre) y piedra chancad de 1/2" pulgada, cemento portland TIPO I, agua potable y ceniza al 0.5% del p.c.


Fernando A. Alvarado
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 88460

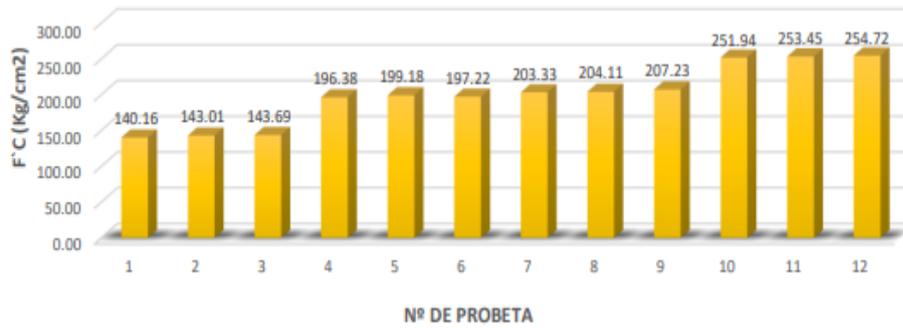

JUAN RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO AÑADIENDO 0.5% DE CENIZAS

Resistencia a la Compresion 28 dias		
Nº	f c (Kg/cm2)	Resistenci a%
1	140.16	67
2	143.01	68
3	143.69	68
4	196.38	94
5	199.18	95
6	197.22	94
7	203.33	97
8	204.11	97
9	207.23	99
10	251.94	120
11	253.45	121
12	254.72	121

Resistencia Promediado a la Compresion = 253 Kg/cm2

Resistencia a la Compresion 28 Dias



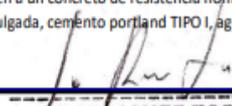
Gerardo M. Araya Soto
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 80460

Joel Rodríguez Toropoco
 JOEL RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

**CONCRETO PATRON ADICIONANDO
CON 1.5% DE CENIZAS DE ICHU.**

INFORME DE ROTURA DE PROBETAS - RESISTENCIA DE CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO 1.5% DE CENIZAS											
PETICIONARIO		Bachiller Ramos Vilca Russell									
PROYECTO		" CONCRETO PATRON ADICIONANDO 1.5% DE CENIZA DE ICHU"									
FECHA		: 11/02/2022									
I. Del Muestreo		Las probetas de concreto fueron muestradas en Laboratorio, teniendo como referencia el procedimiento NTP 339.036 "Ensayos de toma de muestra del concreto fresco"									
II. De elaboracion		La elaboracion y curado de las probetas de concreto se efectuo en base a la norma tecnica NTP 339.033 y el manipuleo de los testigos de acuerdo al Boletin Tecnico ASOCEM N° 74.									
II. Del Ensayo		El ensayo de roturas de las muestras se realizaron teniendo como referencia la norma NTP 339.034-99 "Ensayo de roturas de probetas cilindricas de concreto"									
IV. Resultados		LOS ENSAYOS REALIZADOS LLEGAN A LA RESISTENCIA									
N° DE ENSAYO	Tipo de Estructura	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad (Dias)	Diseño (kg/cm2)	Diametro (cm.)	Carga (KN)	Carga (Kg.)	Resistencia (Kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)	Resistencia (%)
1	1.5% DE CENIZA	12/01/2022	19/01/2022	7	210	15.03	253.67	25867.14	145.79	146.48	70
					210	15.00	254.22	25923.22	146.70		
					210	15.01	255.02	26004.80	146.96		
2	1.5% DE CENIZA	12/01/2022	26/01/2022	14	210	15.00	351.55	35848.12	202.86	204.69	97
					210	14.99	354.82	36181.56	205.02		
					210	15.00	357.33	36437.51	206.19		
3	1.5% DE CENIZA	12/01/2022	02/02/2022	21	210	15.00	362.13	36926.98	208.96	210.51	100
					210	14.98	364.98	37217.59	211.17		
					210	15.00	366.32	37354.24	211.38		
4	1.5% DE CENIZA	12/01/2022	09/02/2022	28	210	14.98	453.14	46207.41	262.18	263.88	126
					210	14.99	457.37	46638.75	264.27		
					210	15.00	459.58	46864.11	265.20		
Observaciones		Los resultados de rotura presentados corresponden a un concreto de resistencia nominal f_c : 210 Kg/cm2 con material, arena gruesa (shocre) y piedra chancada de 1/2" pulgada, cemento portland TIPO I, agua potable y cenizas al 1.5% del p.c.									


 Gerardo M. Chirya Jara
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 80460

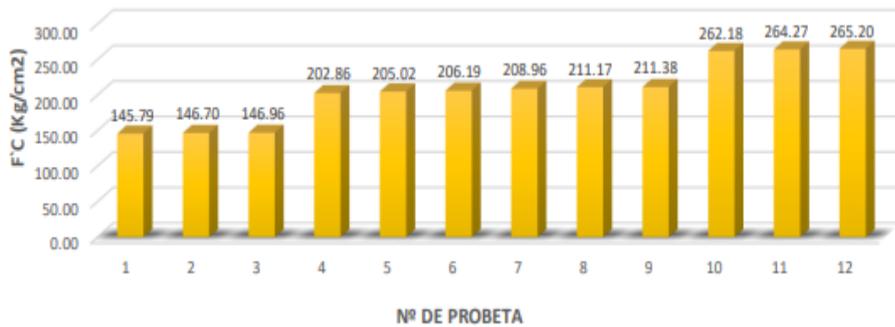

 Jose RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO AÑADIENDO 1.5% DE CENIZAS

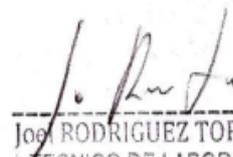
Resistencia a la Compresion 28 dias		
Nº	f c (Kg/cm2)	Resistenci a%
1	145.79	69
2	146.70	70
3	146.96	70
4	202.86	97
5	205.02	98
6	206.19	98
7	208.96	100
8	211.17	101
9	211.38	101
10	262.18	125
11	264.27	126
12	265.20	126

Resistencia Promediado a la Compresion = 264 Kg/cm2

Resistencia a la Compresion 28 Dias




 Gerardo M. Araya Sot.
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 88460


 José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

**CONCRETO PATRON ADICIONANDO
CON 3% DE CENIZAS DE ICHU.**

INFORME DE ROTURA DE PROBETAS - RESISTENCIA DE CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO 3% DE CENIZAS

PETICIONARIO Bachiller Ramos Vilca Russell
PROYECTO " CONCRETO PATRON ADICIONANDO 3% DE CENIZA DE ICHU"
FECHA : 11/02/2022

I. Del Muestreo Las probetas de concreto fueron muestradas en Laboratorio, teniendo como referencia el procedimiento NTP 339.036 "Ensayos de toma de muestra del concreto fresco"

II. De elaboracion La elaboracion y curado de las probetas de concreto se efectuó en base a la norma tecnica NTP 339.033 y el manipuleo de los testigos de acuerdo al Boletín Técnico ASOCEM N° 74.

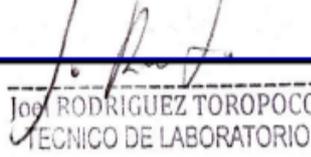
III. Del Ensayo El ensayo de roturas de las muestras se realizaron teniendo como referencia la norma NTP 339.034-99 "Ensayo de roturas de probetas cilindricas de concreto"

IV. Resultados LOS ENSAYOS REALIZADOS LLEGAN A LA RESISTENCIA

N° DE ENSAYO	Tipo de Estructura	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad (Días)	Diseño (kg/cm2)	Diametro (cm.)	Carga (KN)	Carga (Kg.)	Resistencia (Kg/cm2)	Promedio (kg/cm2)	Resistencia (%)
1	3% DE CENIZA	12/01/2022	19/01/2022	7	210	15.00	256.43	26148.58	147.97	150.62	72
					210	14.99	259.17	26427.98	149.75		
					210	14.80	260.02	26514.66	154.12		
2	3% DE CENIZA	12/01/2022	26/01/2022	14	210	15.00	361.11	36822.96	208.38	208.95	99
					210	15.02	362.57	36971.84	208.66		
					210	15.00	363.58	37074.83	209.80		
3	3% DE CENIZA	12/01/2022	02/02/2022	21	210	15.00	371.45	37877.35	214.34	215.72	103
					210	15.01	374.11	38148.60	215.59		
					210	14.98	375.47	38287.28	217.24		
4	3% DE CENIZA	12/01/2022	09/02/2022	28	210	14.98	465.35	47452.48	269.24	270.58	129
					210	15.00	468.38	47761.46	270.27		
					210	15.00	471.73	48103.06	272.21		

Observaciones : Los resultados de rotura presentados corresponden a un concreto de resistencia nominal f_c : 210 Kg/cm2 con material, arena gruesa (shocre) y piedra chancad de 1/2" pulgada, cemento portland TIPO I, agua potable y cenizas al 3% del p.c.


Fernando H. Chiriza
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 30460


José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRET O AÑADIENDO 3% DE CENIZAS

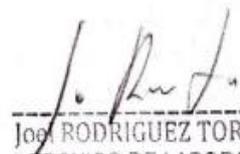
Resistencia a la Compresion 28 dias		
Nº	f c (Kg/cm2)	Resistenci a%
1	147.97	70
2	149.75	71
3	154.12	73
4	208.38	99
5	208.66	99
6	209.80	100
7	214.34	102
8	215.59	103
9	217.24	103
10	269.24	128
11	270.27	129
12	272.21	130

Resistencia Promediado a la Compresion = 271 Kg/cm2

Resistencia a la Compresion 28 Dias




 Gerardo M. Olvera
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 28460


 Jose RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

PANEL FOTOGRAFICO



IMAGEN 1



IMAGEN 2

LEYENDA:
IMAGEN 1:
TAMICES
IMAGEN 2
PESADO DE
AGREGADOS.
IMAGEN 3:
ROPTURA DE
PROBETAS.
IMAGEN 4:
PROPORCION
ES FINALES
IMAGEN 5:
MEZCLADO
DE
CONCRETO.
IMAGEN 6:
RUPTURA DE
PROBETA.

IMAGEN 3



IMAGEN 4



IMAGEN 5



IMAGEN 6

IMAGEN 7



IMAGEN 8



LEYENDA:
IMAGEN 7 Y 8:
ELABORACION
DE VIGAS PARA
HALLAR EL
MODULO DE
ROTURA.
IMAGEN 9
PROBETAS.
IMAGEN 10:
GRANULOMETRIA
IMAGEN 11:
CURADO DE
PROBETAS.
IMAGEN 12:
ROTURADO DE
PROBETAS.

IMAGEN 9



IMAGEN 10



IMAGEN 11

IMAGEN 12

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

CONCRETO PATRON:

N° DE ENSAYO	TIPO DE ESTRUCTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO (kg/cm2)	DIAMETRO (cm)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)	RESISTENCIA (%)
1	CONCRETO BASE	7	210	15,00	239,14	24385,49	137,99	138,19	66
			210	14,99	241,28	24603,71	139,41		
			210	14,90	234,54	23916,42	137,16		
2	CONCRETO BASE	14	210	15,01	242,51	34926,29	197,38	189,99	90
			210	15,00	338,23	34489,85	195,17		
			210	15,80	341,11	34783,53	177,41		
3	CONCRETO BASE	21	210	15,01	351,42	35834,86	202,51	202,10	96
			210	14,98	349,11	35599,31	201,99		
			210	15,03	351,13	35805,29	201,81		
4	CONCRETO BASE	28	210	15,00	405,11	41309,72	233,77	235,64	112
			210	14,99	402,47	41040,51	232,55		
			210	14,90	411,42	41953,16	240,60		

CONCRETO CON ADICION DE 0,5% DE CENIZAS DE ICHU

N° DE ENSAYO	TIPO DE ESTRUCTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO (kg/cm2)	DIAMETRO (cm)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)	RESISTENCIA (%)
1	0,5% DE CENIZA	7	210	15,03	243,87	24867,81	140,16	142,29	68
			210	14,99	247,51	25238,99	143,01		
			210	15,00	249,02	25392,97	143,69		
2	0,5% DE CENIZA	14	210	14,99	339,87	34657,09	196,38	197,59	94
			210	15,00	345,18	35198,56	199,18		
			210	15,00	341,77	34850,83	197,22		
3	0,5% DE CENIZA	21	210	14,98	351,42	35834,86	203,33	204,89	98
			210	15,00	353,71	36068,37	204,11		
			210	15,00	359,13	36621,06	207,23		
4	0,5% DE CENIZA	28	210	15,02	437,78	44641,13	251,94	253,37	121
			210	15,00	439,22	44787,97	253,45		
			210	15,00	441,42	45012,30	254,72		

CONCRETO CON ADICION DE 1,5% DE CENIZAS DE ICHU

N° DE ENSAYO	TIPO DE ESTRUCTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO (kg/cm2)	DIAMETRO (cm)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)	RESISTENCIA (%)
1	1,5% DE CENIZA	7	210	15,03	253,67	25867,14	145,79	146,48	70
			210	15,00	254,22	25923,22	146,70		
			210	15,01	255,02	26004,80	146,96		
2	1,5% DE CENIZA	14	210	15,00	351,55	35848,12	202,86	204,69	97
			210	14,99	354,82	36181,56	205,02		
			210	15,00	357,33	36437,51	206,19		
3	1,5% DE CENIZA	21	210	15,00	362,13	36926,98	208,96	210,51	100
			210	14,98	364,98	37217,59	211,17		
			210	15,00	366,32	37354,24	211,38		
4	1,5% DE CENIZA	28	210	14,98	453,14	46207,41	262,18	263,88	126
			210	14,99	457,37	46638,75	264,27		
			210	15,00	459,58	46864,11	265,20		

CONCRETO CON ADICION DE 3,0% DE CENIZAS DE ICHU

N° DE ENSAYO	TIPO DE ESTRUCTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO (kg/cm2)	DIAMETRO (cm)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	RESISTENCIA (kg/cm2)	PROMEDIO (kg/cm2)	RESISTENCIA (%)
1	3,0% DE CENIZA	7	210	15,00	256,43	26148,58	147,97	150,62	72
			210	14,99	259,17	26427,98	149,75		
			210	14,80	260,02	26514,66	154,12		
2	3,0% DE CENIZA	14	210	15,00	361,11	36822,96	208,38	208,95	99
			210	15,02	362,57	36971,84	208,66		
			210	15,00	363,58	37074,83	209,80		
3	3,0% DE CENIZA	21	210	15,00	371,45	37877,35	214,34	215,72	103
			210	15,01	374,11	38148,60	215,59		
			210	14,98	375,47	38287,28	217,24		
4	3,0% DE CENIZA	28	210	14,98	465,35	47452,48	269,24	270,58	129
			210	15,00	468,38	47761,46	270,27		
			210	15,00	471,73	48103,06	272,21		

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

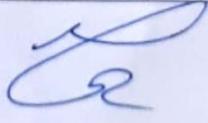
Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora
DUEÑAS PALOMINO, Ciprian	Ingeniero Civil	Residente en la Obra: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL CENTRO DE SALUD DE AMBO-HUANUCO"
Nombre del Instrumento de Evaluación		Autor (a) del Instrumento
Encuesta		RAMOS VILCA, RUSSELL STEIN
Título de la tesis:	"Efecto de la incorporación de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de chaupimarca, Pasco 2021"	

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.				X	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:	Instrumento adecuado para realizar el cálculo de la resistencia a compresión de concreto
-----------------------------	--

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:	89%
-----------------------------	-----

Huanuco, 02 de Marzo del 2022	41741236		985396878
Lugar y Fecha	Nº DNI	Firma del experto	Nº Celular

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

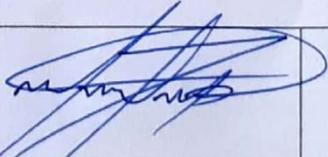
Apellidos y nombres del Informante		Grado Académico	Cargo o Institución donde labora
YUPANQUI CORTIJO, Miguel		Ingeniero Civil - CEO	Gerente General de la Constructora "CONSORCIO EDIFICACION"
Nombre del Instrumento de Evaluación		Autor (a) del Instrumento	
Encuesta		RAMOS VILCA, RUSSELL STEIN	
Título de la tesis:	"Efecto de la incorporación de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de chaupimarca, Pasco 2021"		

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X

II. OPINIÓN DE APLICACIÓN:	Instrumento adecuado para realizar el cálculo de la resistencia a compresión de concreto
-----------------------------------	---

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:	94%
-------------------------------------	------------

Huanuco, 13 de Marzo del 2022	44578609		924850856
Lugar y Fecha	Nº DNI	Firma del experto	Nº Celular

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

II. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora
POMA CALDERON, Gilmer	Ingeniero Civil	Supervisor de Calidad en la Obra: "RECRECIMIENTO DE LA REPRESA DE HUACHUACAJA-HUARAUCACA"
Nombre del Instrumento de Evaluación		Autor (a) del Instrumento
Encuesta		RAMOS VILCA, RUSSELL STEIN
Título de la tesis:	"Efecto de la incorporación de cenizas de ichu en la elaboración de concreto estructural en el distrito de chaupimarca, Pasco 2021"	

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X

IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN:	Instrumento adecuado para realizar el cálculo de la resistencia a compresión de concreto
-----------------------------------	---

V. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:	96%
-----------------------------------	------------

Pasco, 06 de Abril del 2022	45741236		917917077
Lugar y Fecha	Nº DNI	Firma del experto	Nº Celular