



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del concreto simple con aplicación de ceniza de fibra de coco para elevar la resistencia a compresión – Tarapoto 2021”

TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**AUTOR:**

Neyra Ascate, Carlo Fabrizio (ORCID: [0000-0002-7551-8299](https://orcid.org/0000-0002-7551-8299))

**ASESOR:**

Msc. Paredes Aguilar, Luis: (ORCID: [0000-0002-1375-179X](https://orcid.org/0000-0002-1375-179X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**TARAPOTO – PERU**

**2021**

## **Dedicatoria**

Este trabajo de investigación lo dedico especialmente a nuestro creador **Dios**, por darme la salud, la fuerza, y la convicción para así poder seguir continuando en este proceso muy importante, la de obtener uno de los anhelos más deseados en mi vida profesional.

**A mis queridos padres**, por darme la inspiración, el amor incondicional, su paciencia, sus esfuerzos y la generosidad que percibí de todos los años, gracias a ustedes he conseguido alcanzar mis metas y objetivos profesionales que siempre he anhelado lograr, infinitas gracias, son los mejores padres.

**Carlo Fabrizio Neyra Ascate.**

## **Agradecimiento**

Brindo las gracias a Dios por brindarme su protección y permitirme seguir firme en esta etapa de mi historia profesional, un agradecimiento especial a mi padre por ser ese pilar fundamental para el desarrollo de mi persona como profesional, a mi madre por ser el soporte que siempre me acompaña en todo momento para lograr mis objetivos.

Agradezco a todas las personas que me apoyaron de una u otra forma en este largo proceso de aprendizaje continuo y que siempre fueron mi soporte en la vida profesional y familiar. **Carlo Fabrizio Neyra Ascate.**

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III.MÉTODO. ....	9
3.1. Tipo y diseño de la investigación .....	9
3.2. Variables y operacionalización .....	10
3.3. Población, muestra y muestreo .....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	12
3.5. Procedimientos .....	13
3.6. Método de análisis de datos .....	14
3.7. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS .....	15
V. DISCUSIÓN .....	24
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES .....	30
REFERENCIAS	
ANEXOS	

## Índice de tablas

TABLA 1: Diseño experimental del proyecto.....	9
TABLA 2: Población y muestra.....	12
TABLA 3: Técnicas de recolección de datos e instrumentos.....	13
TABLA 4: Propiedades físicas y químicas de la ceniza de coco.....	15
TABLA 5: Propiedades físicas y mecánicas de los agregados.....	16
TABLA 6: Resultado de la resistencia a la compresión.....	17
TABLA 7: Diseño de mezcla del concreto patrón por metro cúbico de concreto óptimo con el 2% de adición de ceniza de fibra de coco.....	18
TABLA 8: Comparación económica del concreto patrón y del concreto óptimo (2% de ceniza de fibra de coco).....	19

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1:</b> Gráfico de la resistencia del concreto a la compresión.....	20
<b>Figura 2:</b> Gráfico de concreto patrón y diseño óptimo.....	21
<b>Figura 3:</b> Gráfico de comparación económica.....	21
<b>Figura 4:</b> Gráfico de la resistencia a compresión del concreto.....	22
<b>Figura 5:</b> Gráfico de validación de hipótesis.....	22

## Resumen

El presente informe de investigación “Evaluación del concreto simple con aplicación de ceniza de fibra de coco para elevar la resistencia a la compresión, Tarapoto 2021” proponemos en nuestro estudio de investigación la aplicación de ceniza de fibra de coco en distintos porcentajes, con la finalidad de conseguir un concreto que permita las condiciones apropiadas con referente a la resistencia a la compresión. Para realizar el diseño del concreto, se emplearon el agregado grueso y fino de la cantera del río huallaga, la ceniza de fibra de coco se adquirió en la ciudad de Tarapoto, siendo todos los materiales llevados al laboratorio JVC Consultoría Geotecnia SAC. Para obtener la resistencia del concreto se optó por realizar testigos o probetas de dimensiones 6”x12”, para obtener la ceniza de fibra de coco, se cotizó distintos precios del mercado, se realizaron una cantidad total de 36 especímenes de concreto, de las cuales 9 probetas están diseñadas en base a un concreto patrón y 27 probetas están diseñadas suministrando ceniza de fibra de coco en proporciones de 1%,2% y 3%, siendo analizados en edades de 7, 14 y 28 días.

**Palabras claves:** Ceniza de coco, resistencia a la compresión.

## **Abstract**

In this research report "Evaluation of simple concrete with coconut fiber ash application to increase compressive strength, Tarapoto 2021" we propose in our research study the application of coconut fiber ash in different percentages, with the aim of to achieve a concrete that allows the appropriate conditions regarding the compressive strength. To carry out the concrete design, the coarse and fine aggregate from the huallaga river quarry was used, the coconut fiber ash was acquired in the city of Tarapoto, all the materials being taken to the JVC Consultoría Geotecnia SAC laboratory. To obtain the strength of the concrete, it was decided to make 6 "x12" cores or specimens, to obtain the coconut fiber ash, different market prices were quoted, a total amount of 36 concrete specimens were made, of which 9 test tubes are designed based on a standard concrete and 27 test tubes are designed supplying coconut fiber ash in proportions of 1%, 2% and 3%, being analyzed at ages of 7, 14 and 28 days.

Keywords: Coconut ash, compressive strengt



## I. INTRODUCCIÓN

En la realidad problemática, dentro del **entorno internacional**, los investigadores Mena, L y Copete, W. (2020); en su investigación denominada la fibra de coco se considera un residuo agroindustrial de bajo costo y alta disponibilidad, de hecho, en el año 2014, Colombia produjo aproximadamente 118.706 toneladas de residuos de fibra de coco, siendo los departamentos de Córdoba, Cauca y Nariño los de mayor producción a nivel nacional, con el 80% de la producción total en el país, una parte de este material ha sido usado preferencialmente como material para elaboración de techos, abonos y estructuras de soporte en la construcción, sin embargo, la mayor parte es desechada ocasionando problemas de contaminación visual y sanitaria; en ese sentido dentro del **entorno nacional** el investigador Crisanto, A. (2018), en la ciudad de Huaraz al indagar las ambigüedades estructurales y medio-ambientales habituales reales dentro de ciudad, en buscando un resultado viable, se consiguió indagar que el coco (cascara) y la mazorca de maíz están siendo descartadas de forma no muy productiva, dilapidando sus propiedades e ignorando los diversos usos que se pueden aprovechar de estos residuos agrícolas; a través del estudio por el cual se realizan aquellos procedimientos relativos al coco (cascara) y la mazorca de maíz, aparecieron demasiadas controversias, que conllevaron a estudiar considerablemente otras opciones que canalicen a probables conclusiones de sobre cómo explotar las materias primas, cabe señalar que dentro del **entorno local**, los investigadores Bacalla, S y Vega, M. (2019) en la ciudad de Nueva Cajamarca, visualizando el acopio de este producto al ser utilizado configura un inconveniente ambiental, debido a que lo abandonan al aire libre por las cuales tiende a resultar un centro infeccioso debido a la crianza de larvas de zancudos, mosquitos, moscas y diversidad de insectos, debido a que posee un material de naturaleza dura y de paulatino desgaste; afirmando que las grandes industrias procesadoras de componentes originarios del coco únicamente emplean los aceites y el jugo, mas no las fibras, la región de San Martín es uno de los departamentos que tiene un índice de mayor explotación del coco como fuente hidratante, por los fundamentos de estar ubicada en zona selva tropical, existiendo numerosas variedades de palmeras

de coco; la región de San Martín, por medio de sus autoridades regionales y locales está promoviendo la siembra y la cosecha de coco para su respectiva comercialización siendo ésta una alternativa económica. En mérito a los antecedentes citados, se procederá a realizar la investigación referente a la utilización de la ceniza de coco para mejorar el esfuerzo a compresión en el concreto simple, así de esta manera se elaboró la formulación del problema, el **problema general** planteado fue: ¿de qué manera la adición de la ceniza de fibra de coco mejorará la resistencia a compresión de un concreto simple, y como **problemas específicos** se plantean los siguientes: ¿cuáles son las propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ?, ¿cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  que se utilizarán en la presente investigación?, ¿cuál es la resistencia a compresión del concreto simple y de los concretos con aplicación de ceniza de fibra de coco al 0%, 1%, 2% y 3%?, ¿cuál es el porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ?, ¿cuál es el costo de un metro cúbico del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco?, luego se procedió a realizar la justificación de la investigación: **justificación teórica**, el presente trabajo de investigación se realizará con el fin de dar un nuevo uso a la ceniza de fibra de coco como mejora en la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , para ello, se tendrá en cuenta el reglamento nacional de edificaciones y la normatividad vigente, además, en la **justificación metodológica**, contribuye a crear un nuevo instrumento en la investigación en la rama de la ingeniería civil con la utilización de la ceniza de fibra de coco el cual nos permitirá elevar la resistencia a compresión en un concreto simple de calidad  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , permitiendo una mejor relación entre variables que son el concreto simple con adición de ceniza fibra de coco y su relación con la resistencia a compresión, **justificación social**, la utilización de la ceniza de fibra de coco como elemento del proceso de elaboración del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , permitirá utilizar productos naturales y ecológicos en la construcción generando más trabajo en la localidad para los pobladores de la región San Martín; **justificación práctica**, la presente investigación ayudara a resolver el

elevado precio de la elaboración del concreto simple mejorando a la vez la resistencia a compresión del concreto con la utilización de la ceniza de fibra coco, por lo que es necesario que sus parámetros estén bien definidos para su elaboración, con respecto al **objetivo general**, determinar si la adición de ceniza de fibra de coco mejorará la resistencia a compresión de un concreto simple, y como **objetivos específicos**, determinar las propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , determinar cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla de concreto simple  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  que se utilizara en la presente investigación, comparar la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y de los concretos con aplicación a la ceniza de fibra de coco al 0%, 1%, 2% y 3%, determinar el porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco para mejorar la resistencia compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , determinar el costo de un metro cúbico de concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco, adicionalmente se formuló la **hipótesis general**, con la adición de la ceniza de fibra de coco se mejorará la resistencia a compresión de un concreto simple, de igual manera las **hipótesis específicas**, con la determinación de las propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra coco nos permitirá mejorar la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , con la determinación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla del concreto simple  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  nos permitirá mejorar la resistencia a compresión del concreto simple, con la comparación del concreto simple y del concreto con adición de ceniza de fibra de coco al 0%, 1%, 2% y 3%, nos permitirá conocer más adecuadamente el comportamiento de este aditivo en la presente investigación, con la obtención del porcentaje óptimo de la ceniza de fibra de coco nos permitirá conocer el grado de utilidad de la ceniza de fibra de coco para la construcción, con la determinación del costo de un metro cúbico de concreto simple  $f'c =210 \text{ kg/cm}^2$  con porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco, conoceremos realmente si es factible su producción a nivel regional.

## II. MARCO TEÓRICO

Se emplearon como estudios de investigación a **nivel internacional** los siguientes precedentes, según: Quinteros, S y Gonzales, L (2006), en la investigación titulada: *“Utilización del filamento de estopa de coco para acrecentar características dinámicas del hormigón”*. (Artículo científico). Revista Ingeniería y Desarrollo. Colombia. Concluyó que para el filamento de estopa de coco, conseguida mediante desecho en las empresas alimenticias en el Valle del Cauca, asimismo se realizó el estudio de sus características físicas, químicas y mecánicas, creando una adecuada característica, como también sus rasgos físicos y dinámicos de hormigón fortificado con capacidad de filamento de estopa de coco de 0.5% y 1.5% teniendo distancia de 2cm<sup>0</sup> y 5 cm, muestran las conclusiones obtenidas en las composiciones, por consiguiente fueron demostrados a presión axial, tensión indirecta y arqueamiento, asimismo la integración de filamentos redujo en todos los procesos la alteración máxima; con resultados coherentes en los análisis con ensayos elaborados anticipadamente e información averiguada, en donde ratificamos a priori el reforzamiento con filamento acrecenta en múltiples formas la firmeza de la principal fuente de la combinación, a **nivel nacional** se tiene a: Crisanto, A. (2018), en el estudio denominado: *“Resistencia a la compresión del concreto y contenido de álcalis (K<sub>2</sub>O) en el cemento reemplazándolo por la mezcla de 3% y 7% de residuos de cascara de coco y de mazorca de maíz respectivamente”*, (Tesis de pregrado), Universidad San Pedro, Perú, siendo una investigación aplicada y explicativa, con planteamiento cuantitativo, con un diseño experimental en bloque completo con contingencia para la resistencia a la compresión, se realizó con 18 probetas de concreto reemplazando al cemento en una proporción del 10% con la composición de 3% y 7% de los restos del coco (cáscara) y los restos de la mazorca de maíz y curándose en el lapso de 7, 14 y 28 días respectivamente, el procedimientos empleado es la del análisis, procesando las cifras en Microsoft Excel y SPSS, el estudio se realizó con tablas, esquemas y demostración de la teoría, determinando que el reemplazo del 10% de pegamento por la composición de 3% y 7% de residuos de cáscara de coco y de mazorca de maíz, no surte efecto en el aumento de la resistencia a la compresión, asimismo disminuyó el volumen de óxido de potasio de un concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , y por último tenemos a Vela, L. y Yovera, R. (2016), con su trabajo titulado:

*“Estimación de las características dinámicas del mortero incorporando filamento de estopa de coco”, (tesis de pregrado), Universidad Señor de Sipán, Perú,* en conclusión el mortero posee grietas microscópicas el cual se extienden en relación a un esfuerzo superpuesto, estas grietas microscópicas producen que el mortero merme su fuerza, particularmente la resistencia en arqueamiento, por ello que en el referido estudio de investigación determinamos sus características dinámicas del mortero común y un mortero común adicionando el filamento de estopa de coco, en este estudio de investigación se aplicaron ambos patrones de proyectos de mortero común con resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup> y 280 kg/cm<sup>2</sup>, valorando sus características dinámicas de mencionados morteros comunes en su forma fresca, como son la temperatura, el slump, el contenido de aire y su peso unitario, valorando sus características dinámicas de mortero comunes en su fase endurecida que son la resistencia a la presión, la resistencia a la tensión por compresión diametral y resistencia al alabeo, el aditamento de la hebra de estopa de coco a los morteros comunes, consideramos 4 modelos de combinaciones, siendo estas ligadas a la magnitud del mortero (0.5 y 1.5) con distancia de la fibra (2 y 5 cm.), se desarrolló un estudio con caracterizaciones dinámicas del mortero incorporado de filamento de estopa de coco en su fase fresca y rígida, concluyendo los exámenes se pudo apreciar que al agregar el filamento de estopa de coco, incrementa la resistencia a la compresión del concreto común, a la tensión por compresión diametral y de la flexión, para esta investigación se utilizaron las teorías relacionadas a la **variable independiente**, diseño de un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con aplicaciones de ceniza de fibra de coco. **Definición conceptual:** Según Vela, L. (2016). El concreto llega a tener microgrietas propagándose bajo un esfuerzo aplicado, por consecuencia el efecto de estas hace la resistencia a la flexión se pierda en el concreto, teniendo en cuenta que adicionando hebra de estopa de coco en los concretos simples se debe tener presente cuatro estudios de diseño de mezcla con relación al volumen de concreto de 0.5 y 1.5 así como de longitud de la fibra de 2 y 5cm. La proporción de una mezcla está en función a las cantidades de los agregados, como también a los aditivos locales que se pueden utilizar cuyas características proporcionan mejoras a los diseños estructurales y por consiguiente mejoras en la resistencia a la compresión. **Definición operacional:** Para la realización del diseño de concreto se aplicará ceniza de fibra de coco en 0%, 1%, 2%

y 3%, para que luego se fabrique en un molde específico. Según Crisanto, A. (2018). El fortalecimiento del concreto mediante la aplicación de cenizas de cascara de coco y mazorca de maíz durante el mezclado del concreto, es un mecanismo que se viene estudiando más profundamente dentro del ámbito de los concreto estructurales a tal punto que viene teniendo críticas constructivas de diversos investigadores, y que posiblemente en un futuro tenga una gran evolución en la industria de la construcción, la adición de esta ceniza de cascara de coco busca evolucionar algunas de sus cualidades mecánicas tales como rigidez, tenacidad, resistencia a la compresión y a la tracción. El concreto con adición de fibra tiene a ser apropiado para poder llevar situaciones dinámicas, evitando disposiciones en el cual se solicita la inspección de los procedimientos de fisuración. **Dimensiones:** Propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco, propiedades y características de los componentes del concreto. Según Quinteros, S.y Gonzales, L. (2006). La fibra de coco, se clasifican en tres clases, siendo la más extensa y fina la que lleva la denominación de hebra de esteras, la más áspera, el que se conoce también con hebra cerda y la hebra más corta, estas fibras miden alrededor de 1mm de longitud, con un diámetro de 15 micras, esta fibra al ser cortada varía entre 15 y 35 cm y su diámetro varía entre 0.1-1.5mm, tiene la facultad de estirarse sin romperse, por otro lado su resistencia a la tracción es baja cuando la fibra está seca, la capacidad de esta hebra posee un papel considerable en la gravedad determinada, filtración de agua y humedad, observando incluso que al adicionar mayor fibra, disminuye la gravedad determinada aumentando la absorción del agua y la circulación de humedad. **Indicadores:** Contenido de humedad, peso específico, granulometría, densidad, solubilidad en el agua. Según Quintero, S. Gonzales, L. (2006). La fibra de coco ha demostrado tener un gran potencial con respecto a sus propiedades físicas y mecánicas, y es que su elevado volumen de producción de esta fibra como reemplazo a los componentes tradicionales del concreto, ha llevado a evaluar sus propiedades térmicas y mecánicas, su densidad, su módulo de elasticidad, su capacidad calorífica y su conductividad térmica, así como su simulación teórica de estas propiedades, a las finales se espera que los resultados de las investigaciones con este aditivo tengan resultados positivos para la utilización en concretos para la construcción de viviendas. **Variable dependiente:** elevar la resistencia a la compresión. **Definición conceptual:** la

resistencia a la compresión, siendo estas propiedades físicas y las cantidades apropiadas de los materiales en el diseño de la mezcla que definen la resistencia del concreto. Según Muñoz, A. y Guzmán, A. (2019). Es la suficiencia en el soporte de cargamento y esfuerzos, teniendo un excelente comportamiento la resistencia a compresión comparando con la tracción a consecuencia de las características cohesivas de la mezcla de pegamento, necesita primordialmente que se condense la mezcla del pegamento, comúnmente se expresa vinculando el vínculo de agua/cemento en peso, una causa indirecta significativa es el curado del concreto esto debido a que el complemento del procedimiento hidratante, por el cual no se estaría cumpliendo el desarrollo completo de las propiedades de resistencias del mortero; estos concretos corrientes comúnmente adquieren resistencias a compresión que varían desde los rangos del orden del 100 kg/cm<sup>2</sup> al 400 kg/cm<sup>2</sup>, logrando un nivel óptimo de diseño sin aditivos del orden de los 700 kg/cm<sup>2</sup>. Aplicando tecnología a los nombrados polímeros, conformado por aglomerantes industriales adicionado en la mezclanza, obteniendo resistencias en compresión rodeando los 1500 kg/cm<sup>2</sup>, con respecto al filamento de estopa de coco es la unión de celulosa y la lignina, siendo esta última suministradora de resistencia y frigidéz al filamento por lo que se encuentran en la escala de filamentos resistentes; la variable dependiente, resistencia a la compresión es una propiedad significativa del mortero pudiendo mejorarse, con la adición de aditivos. **Definición operacional:** el cual se indica que se adicionará ceniza de fibra de coco para aumentar la resistencia a la compresión del concreto. Según Mena, L. y Copete, W. (2020). Se realizó un proyecto de investigación donde se utilizó la fibra de coco como sustituto del agregado fino en la producción de concretos y que es una forma efectiva para una construcción sostenible, debido a que actúa como un sumidero de carbono específicamente con remanentes de biomasa, estos materiales preparados, presentan un índice menor de resistencia mecánica a las demandadas por los concretos estructurales, pero cabe resaltar que se espera la utilización de este tipos de residuos y/o aditivos facilitando la fabricación de concreto con otras aplicaciones, de este modo se espera que la empleabilidad de la fibra de coco permita generar una estrategia eficiente para la aplicación de este residuo en mejoras del medio ambiente. **Dimensiones:** es la resistencia a la compresión con aplicación de ceniza de fibra de coco al 0%,1%,2% 3%, factibilidad económica.

Según Crisanto, R. (2018). en su tesis, concluye que la incorporación de ceniza de fibra de estopa de coco, se dio en las proporciones de 3% y 7%, el reemplazo se demuestra debido a que la norma NTP 334.090 de cementos, cementos portland puzolánicos reformados, resultado de la mezcla de cemento portland y punzolana en cual no debe superar en no más del 20%, con respecto al costo unitario de materiales para la elaboración del concreto , se concluye que el costo incrementa considerablemente conforme aumenta la cantidad de ceniza de estopa coco utilizada. **Indicadores:** es la rotura de las muestras de concreto a los 7,14 y 28 días, metrados y costo unitario. Según Torres, D. (2017). Siendo la composición del concreto, la combinación de elementos originarios y convencionales, dependiente de las características físicas y químicas de los componentes como son el cemento, agua y compuestos rocosos, su esfuerzo requerido para el transporte, la colocación y compactación en su estado fresco y su resistencia a la compresión del concreto, dándose con las medidas conseguidas en los diseños de mezclas, estas pueden variar conforme a sus características físicas de sus agregados, el diseño óptimo de una mezcla de concreto utilizando métodos y/o técnicas adecuadas, garantizan estos componentes estructurales de origen de este elemento, logren alcanzar las resistencias a la compresión proyectada debido a la demanda de las cargas en la estructura, siendo muy importante en el diseño estructural.

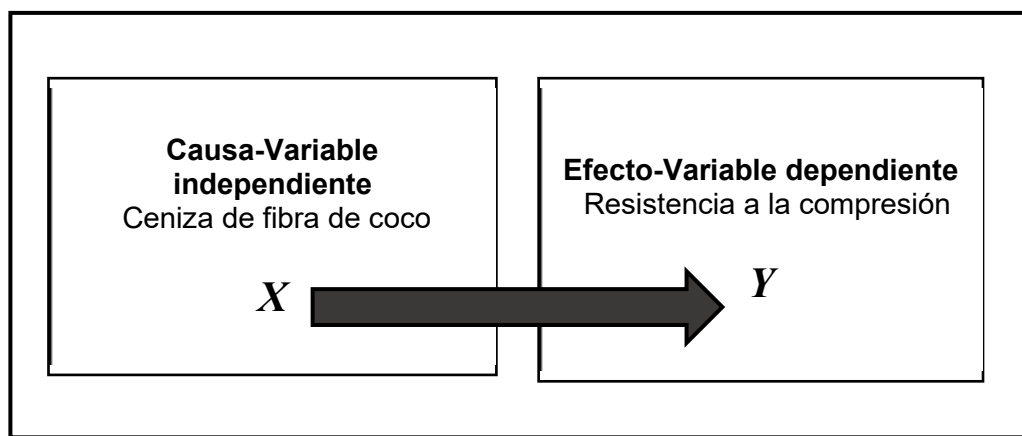


### III. MÉTODO.

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

El estudio es aplicada, busca realizar estudios a un diseño de concreto para generar conocimientos adaptando directamente el problema en estudio; el planteamiento de la investigación es de carácter experimental y de tipo cuasi experimental debido a la manipulación de la variable independiente con el fin que esta estudie sus efectos en la variable dependiente, esto se obtiene mediante ensayos, siguiendo una serie de estudios y evaluaciones.

Siguiendo, se presenta el diseño planteado.



Donde:

**Tabla 1:** Diseño experimental del proyecto

GE (1)	X1 (concreto $f^c=210\text{kg/cm}^2$ aplicando el 1% de ceniza de fibra de coco)	O1(7d)	X1(concreto $f^c=210\text{kg/cm}^2$ aplicando el 1% de ceniza de fibra de coco)	O2(14d)	X1 (concreto $f^c=210\text{kg/cm}^2$ aplicando el 1% de ceniza de fibra de coco)	O3(28d)
GE (2)	X2 (concreto $f^c=210\text{kg/cm}^2$ aplicando el 2% de ceniza de fibra de coco)	O1(7d)	X2(concreto $f^c=210\text{kg/cm}^2$ aplicando el 2% de ceniza de fibra de coco)	O2(14d)	X2 (concreto $f^c=210\text{kg/cm}^2$ aplicando el 2% de ceniza de fibra de coco)	O3(28d)
GE (3)	X3 (concreto $f^c=210\text{kg/cm}^2$ aplicando el 3% de ceniza	O1(7d)	X3 (concreto $f^c=210\text{kg/cm}^2$ aplicando el 3% de ceniza	O2(14d)	X3 (concreto $f^c=210\text{kg/cm}^2$ aplicando el 3% de ceniza	O3(28d)

	de fibra de coco)		de fibra de coco)		de fibra de coco)	
GC (4)	X0(concreto f`c=210kg/cm2 sin aplicación de ceniza de fibra de coco)	O1(7d)	X0 (concreto f`c=210kg/cm2 sin aplicación de ceniza de fibra de coco)	O2(14d)	X0 (concreto f`c=210kg/cm2 sin aplicación de ceniza de fibra de coco)	O3(28d)

**Fuente:** Elaboración propia del tesista.

C = Adición de ceniza de fibra de coco

X = Concreto simple f`c = 210 kg/cm2.

Y = Elevar la resistencia a la compresión

A continuación, se presenta, el diseño experimental para la mezcla de concreto simple, donde:

GE: Grupo experimental con aplicación de ceniza de fibra de coco.

GC: Grupo de control (mezcla de concreto simple f`c = 210 kg/cm2 sin aplicaciones de ceniza de fibra de coco).

Y1: (mezcla de concreto simple con f`c=210 kg/cm2 con aplicación del 0% de ceniza de fibra de coco)

Y2: (mezcla de concreto simple con f`c=210 kg/cm2 con aplicación del 1% de ceniza de fibra de coco)

Y3: (mezcla de concreto simple con f`c=210 kg/cm2 con aplicación del 2% de ceniza de fibra de coco)

Y4: (mezcla de concreto simple con f`c=210 kg/cm2 con aplicación del 3% de ceniza de fibra de coco).

O1, O2: Observación (7 días, 14 días y 28 días).

### 3.2. Variables y operacionalización

**Variable Independiente:** La variable independiente Diseño de un concreto f`c=210 kg/cm2 con aplicación de ceniza de fibra de coco. **Definición**

**conceptual:** La variable independiente Diseño de un concreto f`c=210 kg/cm2 con aplicación de ceniza de fibra de coco, siendo su definición conceptual que el concreto se obtiene al mezclar compuestos aglomerantes (cemento), agregados (arena y piedra), agua (limpia sin sales, aceites o similares) y de manera opcional componentes aditivos con la intención de crear una pasta que posteriormente en su estado endurecido tendrá características similares a una roca por su resistencia y durabilidad. Guevara, M. 2012). **Definición operacional:** La descripción operacional indica que para la realización del diseño de concreto se

aplicará ceniza de fibra de coco en 0%,1%,2% y 3% para que posteriormente se proceda a su fabricación en un determinado molde, el aditivo a emplear será la ceniza de fibra de coco, ya que contribuye al incremento de la resistencia del concreto. **Dimensiones:** Siendo las propiedades físicas y químicas de los componentes del concreto, propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco, la relación del diseño de la mezcla del concreto. **Indicadores:** Los indicadores señalados como el contenido de humedad, el peso específico, absorción, granulometría, densidad, masa molar, solubilidad en el agua, relación agua-cemento y la proporción de ceniza de fibra de coco a emplear 0%,1%,2%,3%. **Variable dependiente:** es elevar la resistencia a compresión. **Definición conceptual:** Siendo las propiedades físicas y el diseño de la mezcla con cantidades apropiadas de materiales en el diseño de mezcla que definen la resistencia del concreto, dependiendo de su estructura y volumen de los elementos, Riva, L. (2007). **Definición operacional:** En este punto se indica la definición operacional, el cual se indica que se adicionará ceniza de fibra de coco para aumentar la resistencia a la compresión del concreto. **Dimensiones:** Es la resistencia a la compresión con aplicación de ceniza de fibra de coco al 0%,1%,2% y 3%, factibilidad económica. **Indicadores:** Los indicadores son la cizura de las muestras de concreto a los 7,14 y 28 días, metrados y costo unitario.

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### **Población**

Es una comunidad grupo de personas y/o elementos de los que se desea averiguar algo en una investigación, la población o universo debe estar compuesta por individuos, animales, las pruebas de laboratorio, entre otros. López, A. (2004).

#### **Muestra**

El estudio de una muestra admite desarrollar deducciones, extrapolar o universalizar resultados a la población teniendo elevado nivel de autenticidad, de tal manera que una prueba se considera parte simbólica de la población (Otzen & Manterola, 2017, pág. 227).

#### **Determinación de la muestra**

La muestra de la investigación será de 36 cilindros 6"x12" elaborados de concreto de alta resistencia de los cuales 9 serán elaborados con 0% de ceniza

de fibra de coco, para los 27 cilindros restantes se aplicará ceniza de coco en porcentajes de 1%, 2% y 3%, cuyos elementos posteriormente serán tratados a ensayos de compresión, los elementos se analizarán a los 7, 14, y 28 días de su elaboración, evaluando la investigación en referencia a la NTP 339.034

**Tabla 2:** Población y muestra

<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN -PROBETAS PATRÓN Y PROBETAS CON ADICIÓN DE CENIZA DE FIBRA DE COCO</b>					
<b>EDADES</b>	<b>PATRÓN</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>SUBTOTAL</b>
<b>7 días</b>	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	12 unidades
<b>14 días</b>	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	12 unidades
<b>28 días</b>	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	12 unidades
<b>TOTAL</b>					<b>36 unidades</b>

*Fuente:* Elaboración propia del tesista

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

#### **Técnica**

Concretamente se detalla en la forma de como un grupo de procesos, elementos o estudiosos, se adaptan a una faena determinada, fundamentado en la sabiduría del conocimiento o el talento, alcanzando rendimientos valiosos (Coelho, 2020).

Analizando el problema planteado, buscamos las herramientas que nos permitan establecer la relación con el proyecto de investigación y determinar los instrumentos o medios que faciliten el proceso de la investigación.

#### **Instrumentos**

El instrumento de medición es la herramienta empleada por el investigador que le permite medir o cuantificar la información para detallar, ordenar e interpretar el objeto en estudio, se debe elegir y mencionar el instrumento empleado. Yuni, J., y Urbano, C. (2006).

Estas variantes serán estudiadas en el laboratorio de mecánica de suelos de la ciudad de Tarapoto, usando los formatos constituidos para desarrollar las pruebas pertinentes en relación a la NTP.

**Tabla 3:** Técnicas de recolección de datos e instrumentos.

Técnicas de recolección de datos	Instrumentos	Fuente
Ensayo de contenido de humedad.		NTP 399.127
Ensayo de peso unitario.	Formatos de ensayos	NTP 400.017
Ensayo de peso específico.	estandarizados y validados.	NTP 400.021
Ensayo de granulometría.		NTP 339.128
Diseño de mezclas.	Equipos calibrados.	ACI 211.1
Prueba de resistencia a la compresión.		NTP 339.034

*Fuente:* Elaboración propia del tesista.

## Validez y confiabilidad

### Validez

Contextualmente la validez se refiere a lo firme o seguro de un determinado suceso, teniendo requisitos indispensables que necesitan para su continuidad, validez y legitimidad. García, M. (2002).

La valides está en referencia al grado de medida que se obtienes siguiendo los procesos normados, laborando dentro del rango establecido sin alterar los formatos y/o equipos de recolección de datos brindado por el laboratorio de mecánica de suelos de la ciudad de Tarapoto.

### Confiabilidad

Confiabilidad en los cálculos, siendo una causa elemental de la determinación de una investigación, la confianza y precisión de un instrumento, cuando los cálculos realizados con este, producen rendimientos idénticos en distintas oportunidades, escenarios y poblaciones. Manterola, P. (2018). Para la presente investigación, los equipos están debidamente calibrados y estandarizados por el laboratorio de mecánica de suelos de la ciudad de Tarapoto, los formatos están en función a la NTP.

## 3.5. Procedimientos

En la parte inicial del proyecto de investigación se busca diseñar un concreto cuya resistencia sea  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  para ellos determinamos el lugar de

extracción y la condición en las que se encuentran los agregados, después procedemos a realizar una serie de ensayos como granulometría, capacidad de humedecimiento, proporción de absorción, el peso específico, el peso unitario, peso específico disgregado y el peso específico compactado, determinando las características físicas, posterior a ello obtenemos la ceniza de fibra de coco con la respectiva ficha técnica. Siguiendo el proceso alistamos y dosificamos en los moldes el concreto en relación al diseño de mezclas avalado por el ACI. Una vez mesclado los elementos, procedemos con el diseño patrón a moldear 6 unidades en los cilindros de 6"x12", después incorporamos las proporciones de 1%, 2% y 3% en las muestras de los 18 cilindros que restan, posterior a la preparación, se somete al procedimiento de curado, colocando en el agua por 7, 14 y 28 días, estos testigos serán expuestos a rupturas en relación a sus edades de curado, con el propósito de definir su resistencia del diseño logrando su resistencia óptima.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Las características físicas y químicas de los agregados, tendrán que ser valoradas y respaldados por la NTP, fundamentando las pruebas respectivas conforme a los indicadores que permitan definir el contenido de humedecimiento, el peso específico, el peso unitario y granulometría; diseño de mezcla, amparado de la Norma ACI 211.1, teniéndose en cuenta las dosis de mezcla utilizando los formatos respectivos.

Pruebas por cada cifra de cilindro, desarrollados a través de pruebas sugerida por la Norma Técnica Peruana que determina la resistencia a la compresión. Presupuesto de Fabricación, se realizará los costes y presupuestos estudiando el respaldo de la Normativa de Capeco.

### **3.7. Aspectos éticos**

En nuestro trabajo de investigación, tomamos como referencia la norma ISO 690-2 y el manual de productos observables admitiendo la cita expuesta, considerando los valores éticos y los derechos de los autores alcanzados a partir de los apartados científicos, la normatividad, los libros, las tesis y revistas utilizadas.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Determinar las propiedades físicas y químicas de la ceniza de la fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión del concreto simple.

**Tabla 4:** Propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco

PROPIEDAD	UNIDAD	VALOR
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	2.25
Tamaño partícula	50um	7.0
Fineza	Cm <sup>2</sup> /gr	11800
Temp. de Quemado	C°	800-1000
Absorción	%	85-135
Elasticidad	%	13.7-41
Lignina	%	20-45
Celulosa	%	36-43

Fuente: Cenizas de coco-Iván Hernández y Rafael Álvarez (2009)

#### **Interpretación:**

Las propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco, (la fibra utilizada es la parte del coco llamada “mesocarpio o fibra”), se obtuvieron de la investigación realizada por Iván Hernández y Rafael Álvarez (2009) en su artículo científico “cenizas de coco y hoja de pino para su uso como puzolana”, notándose que es un aditivo con una densidad de 2.25 g/cm<sup>3</sup>, tamaño de partícula (50um) de 7.0, una fineza de 11800 cm<sup>2</sup>/gr, con una temperatura de quemado de 800-1000 C°, con un porcentaje de absorción de 85-135, y un porcentaje de elasticidad de 13.7-41, también posee propiedades químicas como la Lignina en un porcentaje del 20-45, la celulosa en un porcentaje de 36-43.

### 4.2. Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla del concreto simple para mejorar la resistencia a la compresión.

**Tabla 5:** Propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla del concreto simple.

<b>Propiedades físicas y mecánicas de los agregados utilizados</b>	<b>Agregado fino</b>	<b>Agregado grueso</b>
<b>Tamaño Máximo</b>	3/8"	1/2"
<b>Humedad natural (%)</b>	1.97	0.72
<b>Peso específico (Km/m<sup>3</sup>)</b>	2545.00	2644.00
<b>Absorción (%)</b>	1.76	2.40
<b>Módulo de fineza</b>	2.84	6.90
<b>Peso unitario suelto (kg/cm<sup>3</sup>)</b>	1546	1317
<b>Peso unitario compactado (kg/cm<sup>3</sup>)</b>	1716.00	1542.00

*Fuente: JVC Consultoría Geotecnia*

### **Interpretación:**

Los ensayos y pruebas se realizaron en laboratorio JVC Consultoría Geotecnia SAC de la ciudad de Trujillo, este laboratorio está dotado con todos los equipos indispensables para los ensayos, sus equipos cuentan con una óptima calibración. Para los ensayos se tuvo en cuenta el uso de la normativa correspondiente por cada ensayo; Norma ASTM D-2216 (contenido de Humedad Natural), NTP 400.012 / MTC E 204 (Análisis granulométrico de los agregados), Norma MTC E-205, NTP 400.022: AASHTO T-84 (Gravedad específica y absorción de agregados finos), ASTM D 2216, MTC E 203, NTP400.017 (Peso unitario suelto y compacto de agregado fino y grueso), Norma MTC E-206, NTP 400.021: AASHTO T-85 (Gravedad específica y absorción de agregado grueso). A través de esta forma se obtuvo los resultados del agregado fino que viene del río Huallaga, obteniendo como resultado su tamaño máximo 3/8", el contenido de humedad natural de 1.97%, un peso específico de 2545 km/m<sup>3</sup>, una absorción de 1.76%, un módulo de fineza de 2.84%, el peso unitario suelto de 1546 kg/m<sup>3</sup>, un peso unitario compactado de 1716 kg/m<sup>3</sup>. Por otro lado el agregado grueso que también es un material de la cantera del río Huallaga, se pudo obtener su tamaño máximo 1/2", en cuanto a su humedad natural de 0.72 %, un peso específico de 2644 km/m<sup>3</sup>, una absorción de 2.40%, un módulo de fineza de 6.90, peso unitario suelto de 1317 kg/m<sup>3</sup>, un peso unitario compactado de 1542 kg/m<sup>3</sup>; por consiguiente, las propiedades físicas de los agregados nos indican que poseen las condiciones



óptimas para ser empleadas en el diseño de mezcla aplicando ceniza de fibra de coco.

#### 4.3. Comparar la resistencia a compresión del concreto simple $f'c= 210$ kg/cm<sup>2</sup> y de los concretos con aplicación a la ceniza de fibra de coco al 0%,1%,2%,3%

**Tabla 6:** Resultados de la resistencia a la compresión.

% ceniza de fibra coco	Resistencia 7 días (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia 14 días (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
0%	158.44	196.65	213.31
	157.03	196.75	213.73
	158.03	195.93	213.29
1%	158.19	197.62	215.79
	157.51	197.27	214.13
	158.28	197.54	214.59
2%	159.54	197.79	215.68
	159.22	197.63	215.52
	159.19	198.45	215.49
3%	155.69	195.70	210.18
	155.67	195.94	210.17
	156.10	195.32	209.63

**Fuente:** Elaboración propia de los tesistas.

#### **Interpretación:**

Para poder alcanzar estos resultados, se procedió a realizar los ensayos de ruptura de probetas en el laboratorio JVC Consultoría Geotecnia, laboratorio que cuenta con los equipos certificados debidamente calibrados, obteniendo de esta forma los siguientes resultados; Se puede verificar que el concreto patrón a medida que va curando a los 7, 14 y 28 días su resistencia siempre está por encima de los valores admisibles, siendo este el comportamiento que se busca en un concreto al momento de trabajar en cualquier obra, de otra forma tenemos el concreto con una adición de ceniza de fibra de coco al 1%, observado que su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, su resistencia también va en aumento, pero superando ligeramente al concreto patrón, asimismo nos podemos dar cuenta que al adicionar ceniza de fibra de coco en un 2%, su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días también

va en aumento por encima del concreto con una adición del 1% de ceniza de fibra de coco, también superando ligeramente al concreto patrón, y para finalizar nuestro último ensayo se puede apreciar que al adicionar ceniza de fibra de coco al 3%, su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días desciende, estando por debajo del concreto con adición de ceniza de fibra de coco al 2% y por ende también por debajo del concreto patrón, notándose que al pasar de 2% de adicionar ceniza de fibra de coco, la resistencia a la compresión del concreto tiende a bajar.

#### **4.4. Determinar el porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión del concreto simple $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup>**

Tabla N° 7 *Diseño de mezcla del concreto patrón por metro cúbico de concreto óptimo (con el 2% de adición de ceniza de fibra de coco)*

<b>MATERIAL</b>	<b>Unidad</b>	<b>Patrón (<math>f'c=210</math>kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>2% ceniza de fibra coco</b>
Cemento	M3	0.248	0.248
Ceniza fibra coco	Kg	0.00	10.00
Agregado grueso	M3	0.710	0.710
Agregado fino	M3	0.485	0.483
Agua	Lt	223.00	223.00

Fuente: JVC Consultoría Geotecnia

#### **Interpretación:**

Nuestra investigación tiene cuatro grupos experimentales. En el primer grupo experimental se tomó como el valor referencia las dosificaciones o cantidades de los agregados para un concreto con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup> y los otros tres grupos experimentales fueron elaborados añadiendo ceniza de fibra de coco al 1%, 2% y 3%. Mediante la prueba de resistencia a compresión de nuestras probetas, se llegó a la deducción que el diseño óptimo de la mezcla añadiendo ceniza de fibra de coco en relación a un concreto  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> es la que está conformada por el 2% de este aditivo, consiguiendo una resistencia de  $F'c=215.49$  kg/cm<sup>2</sup> a una edad de 28 días, en el que el diseño de la mezcla para un metro cubico de concreto mostrada en la tabla, presenta 223.00 lts de agua, 0.248m<sup>3</sup> de cemento , 0.485 m<sup>3</sup> de

arena y 0.710 m<sup>3</sup> de agregado grueso, esta conclusión del concreto óptimo con una adición de 2% de ceniza de fibra de coco, se produce debido a que en los ensayos de laboratorio, observándose que al agregar ceniza de fibra de coco en 1%, quiere decir por debajo del porcentaje óptimo, este también aumenta su resistencia a la compresión a medida que el concreto tiene mayor edad, en cambio su resistencia está por debajo del concreto óptimo, pero al adicionar un 3% de ceniza de fibra de coco al concreto, la resistencia a la compresión es menor que al añadir un 2% de ceniza de fibra de coco, llegando a la conclusión que si comparamos los tres grupos experimentales que tiene ceniza de fibra de coco, el concreto óptimo es con una adición del 2% de ceniza de fibra de coco, de esta manera si comparamos el concreto óptimo con el concreto patrón, la resistencia a compresión del concreto óptimo está por encima de la resistencia a la compresión del concreto patrón observándose esta diferencia a los 7, 14 y 28 días.

**4.5. Determinar el costo de un metro cúbico de concreto simple  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> con porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco.**

**Tabla N° 8:** Comparación económica del concreto patrón y del concreto óptimo.

MATERIAL	Und	PU	Patrón $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>		2% ceniza fibra coco	
			Cantidad	Costo S/	Cantidad	Costo S/
Cemento	bolsa	26.00	8.70	226.20	8.70	233.82
Ceniza fibra coco	kg	3.00	0.00	00.00	10.00	30.00
Agregado grueso	M3	70.00	0.710	49.70	0.710	63.54
Agregado fino	M3	80.00	0.485	38.80	0.485	28.98
Agua	M3	1.00	223.50	223.50	223.50	223.50
<b>Costo Total por m<sup>3</sup></b>				<b>S/ 538.20</b>	<b>S/ 568.20</b>	

**Fuente:** Elaboración propia del tesista

### Interpretación:

En la tabla precedente realizamos un cuadro comparativo del concreto patrón y el concreto óptimo por metro cúbico, identificando la diferencia del costo del diseño óptimo con una adición del 2% de ceniza de fibra de coco, en la cual se puede apreciar un incremento con relación al concreto patrón ( $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ), teniendo un costo de S/568.20 y de S/538.20 respectivamente, resultando una diferencia de S/ 30.00 debido al precio unitario del coco, para luego proceder a la ceniza de fibra de coco. Llegando a la conclusión de que con la aplicación de ceniza de fibra de coco al 2% resulta ser costoso, y si analizamos que en una obra de construcción entra varios metros cúbicos de concreto en promedio, en consecuencia, se estudió que en los ensayos de ruptura de probetas para determinar si esta proporción de ceniza de fibra de coco incrementa la resistencia la compresión, logrando como resultado el aumento a la resistencia a la compresión.

### VALIDACIÓN DE HIPOTESIS

Resultados obtenidos mediante el programa Excel para poder apreciar mediante barras la diferencia de la resistencia de los concretos a los 7, 14 y 28 días.

**Figura 1:** Gráfico de la resistencia del concreto a la compresión mediante el programa Excel, tanto el concreto patrón y los concretos con adición de ceniza de fibra de coco (1%, 2%, 3%) a los 7, 14 y 28 días.



Fuente: Elaboración propia del tesista

**Figura 2:** Grafico de concreto patrón y diseño óptimo con adición de ceniza de fibra de coco en el Programa Excel.



**Fuente:** Elaboración propia del tesista.

**Figura 3:** Grafico de comparación económica en el programa Excel.



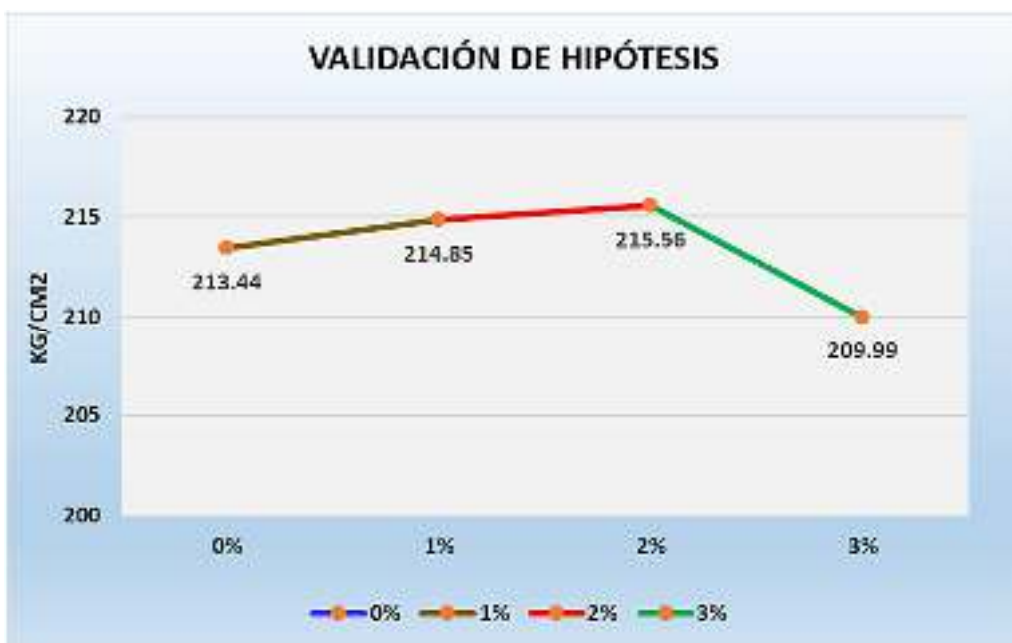
**Fuente:** Elaboración propia del tesista.

**Figura 4:** Gráfico de la resistencia a compresión del concreto más la adición del 2% de ceniza de fibra de coco.



**Fuente:** Elaboración propia del tesista.

**Figura 5:** Gráfico de Validación de la hipótesis mediante el programa Excel del concreto a los 28 días de curado, tanto el concreto patrón y con la adición ceniza de fibra de coco.



**Fuente:** Elaboración propia del tesista.

### **Prueba de hipótesis.**

En relación a los resultados obtenidos de nuestra investigación, que se aprecia en la figura 5, nos muestra que se acepta la hipótesis de estudio en relación a las variables con la adición del 1%, 2% y 3% de ceniza de fibra de coco que menciona la hipótesis general. El uso de porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco si incrementa su resistencia a la comprensión del concreto simple, en este caso el concreto patrón  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ .

## V. DISCUSIÓN

Evaluación del concreto simple con aplicación de ceniza de fibra de coco para elevar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021. Por lo tanto los atributos de los agregados de la combinación del concreto, las pruebas se hicieron en el laboratorio JVC Consultoría Geotecnia teniendo en cuenta la normatividad que garantizan investigación, la norma ASTM D-2216 (contenido de Humedad Natural), la NTP 400.012 / MTC E 204 (Análisis granulométrico de los agregados), la norma MTC E-205, NTP 400.022: AASHTO T-84 (Gravedad específica y absorción de agregados finos), la norma ASTM D 2216, MTC E 203, NTP400.017 (Peso unitario suelto y compacto de agregado fino y grueso), la norma MTC E-206, NTP 400.021: AASHTO T-85 (Gravedad específica y absorción de agregado grueso). Por consiguiente se obtuvieron resultados del agregado fino que fue extraído del río Huallaga, teniendo el resultado en cuanto a su tamaño máximo 3/8", contenido de humedad natural 1.97 %, peso específico 2545 km/m<sup>3</sup>, el porcentaje de absorción 1.76 %, módulo de fineza 2.84, peso unitario suelto 1546 kg/m<sup>3</sup> y el peso unitario compactado de 1726 kg/m<sup>3</sup>, en relación al agregado grueso que fue extraído de la cantera río Huallaga, en la cual se obtuvo un tamaño máximo 1/2", contenido de humedad natural 0.72 %, un peso específico 2644 km/m<sup>3</sup>, el porcentaje de absorción 2.40 %, un módulo de finesa 6.90, peso unitario suelto 1317 kg/m<sup>3</sup>, un peso unitario compactado de 1542 kg/m<sup>3</sup>. Teniendo en cuenta la investigación realizada por Crisanto, A. (2018), nos dice que su investigación denominada "Resistencia a la compresión del concreto y contenido de álcalis (K<sub>2</sub>O) en el cemento sustituyéndolo por la combinación de 3% y 7% de cenizas de cáscara de coco y de mazorca de maíz respectivamente" que se enfatizó en la indagación de ambigüedad estructurales y medio ambientales de la ciudad de Huaraz y en busca de un resultado viable, empezó a investigar que la cáscara de coco y la mazorca de maíz eran descartadas sin un previo análisis de lo que podría hacerse con estos residuos, de esta manera su estudio se profundizó logrando una investigación aplicada y explicativa, determinando que la sustitución del 10% de cemento por la composición del 3% y 7% de cenizas de cáscara de coco y de mazorca de maíz no incrementó la resistencia a compresión, por consiguiente bajó el nivel de volumen de óxido de potasio (K<sub>2</sub>O) de un concreto simple  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.



Las propiedades físicas y químicas respecto a la ceniza de fibra de coco esta fibra es que tiene una densidad de  $2.25 \text{ g/cm}^3$ , tiene un módulo de elasticidad de  $13.7 - 41\%$ , un porcentaje de absorción de  $85-135\%$ , temperatura de quemado  $800-1000 \text{ C}^\circ$ , una fineza de  $11800 \text{ Cm}^2/\text{gr}$ , con un tamaño de partícula ( $50\mu\text{m}$ ) de  $7.0$ , contiene lignina en un rango de  $20-45\%$  así como celulosa en un rango de  $36-43\%$ . De esta manera, se puede comparar la investigación de Vela y Yovera (2016), denominada "*Estimación de las características dinámicas del mortero incorporando filamento de estopa de coco*", nos indica que el concreto posee fisuras dispersándose mediante un esfuerzo aplicado, el concreto pierde resistencia a la flexión producto de las microgrietas, con referencias a esta investigación, el cual se pudo realizar dos clases de diseños de concreto de resistencia a la compresión de  $210 \text{ kg/cm}^2$  y  $280 \text{ kg/cm}^2$ , evaluando sus características mecánicas de estos concretos en su estado fresco como también la evaluación en su estado endurecido; adicionando hebra de estopa de coco en los concretos usuales, en función de cuatro tipos de diseño de mezcla relacionadas al volumen del concreto ( $0.5$  y  $1.5$ ) y la longitud de fibra ( $2$  y  $5\text{cm}$ ), realizando la estimación de sus características mecánicas del concreto incorporando hebra de estopa de coco en su condición fresca y endurecida, llegando a observar que al añadir la hebra de estopa de coco, el concreto habitual incrementa su resistencia a la compresión, como también a la tracción por compresión diametral y a la flexión. En nuestra presente investigación y de acuerdo a los estudios desarrollados dentro del laboratorio JCV Consultoría y Geotecnia, se logró obtener los resultados tanto del concreto patrón como de los concretos añadiendo ceniza de fibra de coco al  $1\%$ ,  $2\%$  y  $3\%$ . Como se puede verificar en la tabla n°6, la resistencia a la compresión del concreto patrón que es un concreto simple con un  $f'c$   $210\text{kg/cm}^2$ , a los 28 días de curado, obtuvo en el ensayo de laboratorio una resistencia a la compresión de  $213.29 \text{ kg/cm}^2$ , posteriormente se ve los resultados del concreto con adición de ceniza de fibra de coco a los 28 días de curado, obteniendo como resultado que el concreto simple con aditamento de ceniza de fibra de coco al  $1\%$  da una resistencia a la compresión de  $214.59 \text{ kg/cm}^2$ , posteriormente visualizamos los resultados que se obtuvo del concreto simple en el laboratorio al añadir ceniza de fibra de coco en un  $2\%$  dando como producto una resistencia a la compresión de  $215.49 \text{ kg/cm}^2$ , finalmente observamos los

resultados del concreto simple adicionando ceniza de fibra de coco al 3% proporcionando como resultado una resistencia a la compresión de 209.63 kg/cm<sup>2</sup>. Así de esta manera se pudo obtener los resultados de las resistencias a la compresión del concreto patrón y de los concretos con la adición de ceniza de fibra de coco planteadas en la investigación, por consiguiente, el trabajo de investigación de Bacalla y Vega, (2019), concluyó que, la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con la fibra de coco añadiendo el 3%, 5% y 8% de fibra en peso la producción del concreto para cada uno de los testigos los cuales tienen una longitud de 12" y 6" de diámetro, estas fueron estandarizadas en el procedimiento de producción de los testigos, los diseños con adición de 3% de fibra de coco obtuvieron resultados útiles que cumplen las especificaciones técnicas; en el marco del proceso de investigación se finalizó que la proporción necesaria para la producción de un concreto simple  $f'c$  210Kg/cm<sup>2</sup> es de 3% de fibra natural de coco, por que posee elevado porcentaje de absorción el cual apoya al humedecimiento del concreto, asimismo coopera a que el concreto obtenga una elevada resistencia elástica. En cuanto a nuestra investigación se puede verificar que el concreto patrón en cuanto a resistencia está por encima de los valores admisibles, por otro lado tenemos el concreto con una adición de ceniza de fibra de coco al 1%, observado que su resistencia a la compresión va en aumento, superando al concreto patrón; asimismo nos podemos dar cuenta que al adicionar ceniza de fibra de coco en un 2%, su resistencia a la compresión también va en aumento por encima del concreto con una adición del 1% de ceniza de fibra de coco, también superando ligeramente al concreto patrón, finalmente para nuestro último ensayo se puede apreciar que al adicionar ceniza de fibra de coco al 3%, su resistencia a la compresión desciende, estando por debajo del concreto con adición de ceniza de fibra de coco al 2% y por ende también por debajo del concreto patrón, pudiéndose notar en la figura 2, que el concreto patrón siempre está por debajo en cuanto a resistencia a la compresión y que si comparamos los especímenes con adición de ceniza de fibra de coco, se podría decir que el concreto óptimo con adición de la ceniza de fibra de coco es el porcentaje de 2%, ya que refleja un mejor comportamiento en cuanto a resistencia a la compresión. En cuanto al costo del concreto patrón y del concreto con adición de ceniza de fibra de coco, se hizo una comparación, donde se pudo identificar la diferencia

del costo del diseño óptimo con una adición del 2% de ceniza de fibra de coco en la cual tiene un incremento en el costo, llegando a costar S/568.20 soles y de S/538.20 respectivamente, teniendo una diferencia de S/ 30.00, debido al precio unitario del coco para posteriormente trabajarlo como ceniza de fibra de coco. En cuanto a la investigación de Vela, L. y Yovera, R. (2020). Ha llegado a la conclusión que el costo por metro cúbico de concreto con adición de fibra de estopa de 5cm, resultó ser más costoso que el bloque de concreto convencional, relacionando con el diseño óptimo, obteniéndose un costo total de S/ 580.50 por metro cúbico. Ante la investigación mostrada, coincidimos en que trabajar un concreto añadiendo ceniza de fibra de coco resulta ser más costoso.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1.** Se concluye que teniendo como antecedente con relación a las propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco, se determinó las siguientes características, que es un aditivo con una densidad de  $2.25 \text{ g/cm}^3$ , su porcentaje de elasticidad de 13.7 - 41, con un tamaño de partícula (50um) de 7.0, la fineza de  $11800 \text{ cm}^2/\text{gr}$ , también pudiendo ver que tiene un porcentaje de absorción de 85-135, así como una composición de lignina en un proporción de 20-45 y porcentaje de celulosa en el rango de 36-43.
- 6.2.** Por medio de pruebas desarrolladas en laboratorio JVC Consultoría Geotecnia, el cual se concluye como resultado de los ensayos del agregado fino un tamaño máximo  $3/8''$ , el contenido de humedad natural de 1.97%, un peso específico de  $2545 \text{ Km/m}^3$ , una absorción de 1.76%, un módulo de fineza de 2.84, el peso unitario suelto de  $1546 \text{ kg/cm}^3$ , un peso unitario compactado de  $1716 \text{ kg/cm}^3$ . Con relación al agregado grueso se obtuvo un tamaño máximo  $1/2''$ , en cuanto a su humedad natural de 0.72 %, un peso específico de  $2644 \text{ Km/m}^3$ , una absorción de 2.40%, un módulo de fineza de 6.90, peso unitario suelto de  $1317 \text{ kg/cm}^3$ , un peso unitario compactado de  $1542 \text{ kg/cm}^3$ .
- 6.3.** Los ensayos de ruptura de probetas en el Laboratorio JVC Consultoría Geotecnia, se concluye como resultado que el concreto patrón ( $f'c$   $210 \text{ kg/cm}^2$ ), a los 28 días de curado, da una resistencia a la compresión promedio de  $213.44 \text{ kg/cm}^2$ , el concreto con adición de ceniza de fibra de coco 1% da una resistencia a la compresión promedio de  $214.85 \text{ kg/cm}^2$ , el concreto con adición de ceniza de fibra de coco al 2% da una resistencia a la compresión promedio de  $215.56 \text{ kg/cm}^2$ , y el concreto con adición ceniza de fibra de coco al 3% da una resistencia a la compresión promedio de  $209.99 \text{ kg/cm}^2$ , concluyendo que la adición de ceniza de fibra de coco si incrementa la resistencia a la compresión del concreto por encima del concreto patrón.
- 6.4.** Concluimos que de las dosificaciones realizadas con adición de ceniza de fibra de coco al 1%, 2%, 3%, el concreto optimo vendría a ser la mezcla de

concreto patrón con adición del 2% de ceniza de fibra de coco, el cual da como resultado una resistencia a compresión promedio de 215.56 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

**6.5.** Concluimos que haciendo una comparación del concreto patrón y del concreto promedio con adición de ceniza de fibra de coco que, según nuestra investigación, el costo del concreto patrón es de S/.538.20 soles, y del concreto con adición de ceniza de fibra de coco en un 2%, es de S/.568.20 soles, dando una diferencia de S/.30.00, soles resultando ser el concreto con adición de ceniza de fibra de coco más oneroso.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- 7.1.** Se recomienda que se desarrollen estudios más esenciales y/o fundamentales a cerca de las propiedades del aditivo ceniza de fibra de coco en laboratorios especializados que avalen los resultados, debido a que en la actualidad se viene estudiando la forma de optimizar y enriquecer el concreto en relación a costos y resistencia, adicionando aditivos como la ceniza de fibra de coco.
- 7.2.** Se recomienda que, en futuros estudios de investigación, se considere muy bien los agregados a utilizar para los ensayos pertinentes, haciendo énfasis que la utilización de las canteras que es un aspecto muy importante ya que son de orígenes confiables y que tengan un historial de ensayos y/o diseños de concreto, respaldando investigaciones futuras, cabe indicar que nuestro estudio se ha utilizado el agregado grueso y fino del rio Huallaga, las cuales son fuentes fiables para diseños de concreto.
- 7.3.** Se recomienda que, según nuestra investigación y los resultados obtenidos en laboratorio, a no emplear la ceniza de fibra de coco, debido a que el aumento a la resistencia a la compresión no es significativo con la adición de fibra de coco.
- 7.4.** Se recomienda el uso de la ceniza de fibra de coco al 2%, debido a que con ello se logra un diseño óptimo el cual logra una resistencia a la compresión de 215.56 kg/cm<sup>2</sup>, debemos hacer hincapié que la utilización de este aditivo ayudará a mejorar el cambio climático, debido a que las personas que comercializan este producto (coco), lo desechan y/o lo queman, perjudicando el entorno ambiental.
- 7.5.** Se recomienda no utilizar la ceniza de fibra de coco en un diseño de mezclas, ya que según nuestra investigación entre un concreto simple y un concreto con adición de ceniza de fibra de coco existe una diferencia en promedio de S/.30.00 soles, dejando en claro que la ceniza de coco en su diseño óptimo, el aumento a la resistencia a la compresión del concreto no es significativa.

## REFERENCIAS

- ASTM C150/C150M-19a. (2000). Especificación estándar para cemento Portland. Obtenido de <http://www.astm.org/cgi-bin/resolver.cgi?C150M-19a>
- Bacalla, L., Vega, L. (2019). Estudio comparativo de la resistencia a la compresión  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$  usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de Rioja – 2019. (Tesis de pregrado). Universidad Católica Sede Sapientae – Nueva Cajamarca- Perú. Obtenido en <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/734>
- Boni, R., Britez, C., & Helena, P. (2018). Concrete strength control: ABNT, ACI and EN comparative procedures. Site. Revista ALCOPANT, 8(3), 333-346. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ralconpat/v8n3/2007-6835-ralconpat-8-03-333.pdf>
- BricoBlog. (28 de octubre del 2013). Bricoblog. Obtenido de <http://www.bricoblog.eu./todo-sobre-las-resinas-exposi-o-polieposixido/>
- Cementos Inka (12 de noviembre del 2018). Cementos Inka. Obtenido de <http://cementosinka.com.pe/blog/cuanto-tarda-en-fraguar-el-cemento-en-la-construcción/>
- Cemex (2018). CEMEX. Obtenido de <http://cemexparaindustriales.com/trabajabilidad-concreto-normal/>
- Crisanto, A. (2018). Resistencia a la compresión del concreto y contenido de álcalis (K<sub>2</sub>O) en el cemento sustituyéndolo por la combinación de 3% y 7% de ceniza de cáscara de coco y mazorca de maíz respectivamente. Universidad San Pedro, Huaraz-Perú. Obtenido de <http://www.repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/10411>

- García, S.(2002). La validez y la confiabilidad en la evaluación del aprendizaje desde la perspectiva Hermeneútica. Revista de Pedagogía, 23. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922002000200006](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922002000200006)
- Geng, J., S.J. (2013). Construction and Building Materials. Características of the carbonatión resistance of recycled fine aggregate concrete., 49,814-820. Obtenido de <http://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.08.090>
- Giraldo, L. E., & Ramos Zúñiga, Y.A. (2015). Diseño de mezcla de y caracterización físico – mecánica con un concreto de alta resistencia elaborado con cemento. Diseño de Mezcla y caracterización Físico – mecánica de un concreto de alta resistencia elaborado con cemento. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11522/8291>
- Guevara, G. (2012). Tecnología en marcha. Efecto de la variación agua/cemento en el concreto, 25(2). Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835626>
- Harmsen, T. (2002). Diseño de estructura de concreto armado. Fondo editorial PUPC. Lima.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. Metodología de la investigación. México: McGraw- Hill Interamericana de México, S.A de C.V. obtenido de <http://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/metodologia-delainvestigaci%C3%83%C2%B3nSanpieri.pdf>SBN:9684229313
- Hoyos, A. (2017). Contabilidad de costos I. Huancayo. Universidad Continental, obtenido de [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4256/1/D\\_O\\_FCE\\_319\\_MAI\\_UC0131\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4256/1/D_O_FCE_319_MAI_UC0131_2018.pdf)



- Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. C., & Tanesi, J. (2017). Diseño y control de mezclas de concreto. Portland Cement Association.
- López. P. (2004). Población Muestra y Muestreo. Punto cero, 9,69-74. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es).
- M, Farfan., & E, Leonardo. (2018). Caucho reciclado en la resistencia a la compresión y flexión de concreto modificado con aditivo plastificante. Revista ingeniería de construcción, 33(3). Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-507320180003000241>
- Manterola, C., Grande, L., Otzen, T., García, N., Salazar, P., & Quiroz, G. (2018). Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. Revista Chilena de infectología, 35, 680-688. Recuperado el 26 de octubre de 2020, obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182018000600680>
- MecatrónicaLatam. (s.f). Mecatrónica Latam. Obtenido de <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/instrumentos-de-medicion/>
- Mena, L. y Copete, W. (2020). Evaluación de las propiedades mecánicas y simulación térmica de concreto tradicional y modificado con fibra de coco. Universidad Cooperativa de Colombia – Medellín. Colombia. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/20128>
- Muñoz, A., Torres, N., & Guzmán, A. (2019). Evaluación de un mortero preparado con agregados reciclados de un concreto mejorado por carbonatación, Revista Ingeniería de Construcción, 49,25-32. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v34n1/0718-5073-ric-34-01-00025.pdf>

- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio (Vol.35). Arica, Chile. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Pascal, E. (1998). Tópicos de tecnología de concreto. Lima: CIP
- Pichardo, C. Y., & Tovar, W.W. (2020). Estudio comparativo estructural de una sección circular de concreto armado. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de ciencia aplicadas. Lima, Perú. Obtenido de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/650366/Pichardo\\_NC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/650366/Pichardo_NC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pinedo, J.R. (2019). Estudio de resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ . (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto-Perú. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3458/ING.%20CIVIL%20%20Jean%20Richard%20Pinedo%20P%C3%A9rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- QuimiNet. (2005). Polietileno Tereftalato (PET). Obtenido de <http://www.quiminet.com/articulos/todo-lo-que-queria-saber-del-pet-2806.htm>
- Rendon, L. (2008). Diseño de mezclas de tereftalato de polietileno (PET)- cemento. Tesis de pregrado. Universidad Central de Venezuela, Venezuela.
- Reyes, U. (2008). Concreto Reforzado con fibra de bagazo de caña. Xalapa, Veracruz, Facultad de Ingeniería Civil. Obtenido en <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/679217>
- Rivva, E. (2000). Naturaleza y materiales del concreto. Lima: ACI Perú.

- Rodríguez, F.A. (2014). Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen (Trabajo de grado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia. Obtenida de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1517/1/Tesis%20Uso%20de%20Pol%C3%ADmeros.pdf>
- Rojas, H. (2009). Concreto Reforzado con fibra natural de origen animal (plumas de aves). Universidad Ricardo Palma de Lima. Obtenida en <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/166>
- Steven, H. Kosmatka, B.K. (2004). Diseño y control de mezcla de concreto. México Portland Cement Association.
- Torres, D. (2017). Determinación de la resistencia residual promedio (análisis de postfisuración) del concreto reforzado con fibra sintética de pet+pp. (Tesis de pregrado) Bogotá, Colombia. Universidad Católica de Colombia. Obtenida de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15338?locale=en>
- Torres, L. (2011). Manejo de residuos sólidos del ámbito Municipal del Distrito de Cacatachi. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín.
- Tutikian, B., & Helene, P. (2013). Dosagem dos concretos de cimento Portland. Concreto: Ciencia y Tecnología, 1, 415-451. Obtenido de <https://phd.eng.br/wp-content/uploads/2014/07/lc56.pdf>
- Van Dalen, D., Meyer, W. (2006). La investigación experimental 21 de septiembre de 2006. Obtenida de <https://noemagico.blogia.com/2006/092201-la-investigaci-n-experimental.php>
- Vargas, Z. (2008). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. 1 de julio de 2008. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

Vela, L. y Yovera, R. (2016). Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto adicionado con fibra de estopa de coco. Universidad Señor de Sipán – Pimentel- Perú. Obtenida en <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3167>

Villegas, C. (2014). Tecnología del concreto: Diseño de mezclas para la elaboración de concreto estructural – Método Comité 211 del ACI. Obtenido de <http://cecfic.uni.edu.pe/archivos/concreto/Método%20ACI%2011%20%20MS.%20ING.%20VILLEGAS.pdf>

Vishal, G., Meena, Y.R. K.R., Aiman, H. Raghavendra Prasad y Havanje Dinakar. Analysis of properties of concrete using hens feather dipped in salt wáter as fibre reigforcement admixture. Artículo de revista internacional de investigación. Obtenido de [https://www.granthaalayahpublication.org/journals/index.php/granthaalayah/article/view/IJRG17\\_JU11\\_001](https://www.granthaalayahpublication.org/journals/index.php/granthaalayah/article/view/IJRG17_JU11_001)


## **ANEXOS**

**ANEXO 1: Matriz de Operacionalización de variables**

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
Variable independiente	El concreto se obtiene al mezclar compuestos aglomerantes (cemento), agregados (arena y piedra), agua (limpia sin sales, aceites o similares) y de manera opcional componentes aditivos con la intención de crear una pasta que posteriormente en su estado endurecido tendrá características similares a una roca por su resistencia y durabilidad (Guevara, 2012).	Para la elaboración del diseño de concreto se aplicará ceniza de fibra coco en 0% 1%, 2% y 3% para posteriormente proceder a su fabricación en un determinado molde.	Característica físicas y químicas de los componentes del concreto	Contenido de humedad Peso específico y absorción Granulometría	Intervalo
Diseño de un concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con aplicación de ceniza de fibra de coco			Característica físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco	Densidad Masa molar Solubilidad en el agua	Intervalo
			Proporción del diseño de la mezcla del concreto	Relación agua – cemento Cantidad de ceniza de fibra de coco a emplear 0%, 1%, 2% y 3%	Intervalo
Variable dependiente	Las características físicas y las proporciones adecuadas de los materiales en el diseño de mezcla determinan la resistencia del concreto, esto depende de la forma y tamaño de los componentes (Rivera Lopez , 2007).	Se adicionará ceniza de fibra de coco para aumentar la resistencia a la compresión del concreto	Resistencia a la compresión con aplicación de ceniza de fibra de coco al 0%, 1%, 2% y 3%.	Rotura de los especímenes de concreto a los 7,14 y 28 días	Intervalo
Elevar la resistencia a la compresión			Factibilidad económica	Metrados y Costo unitario.	Intervalo

**Fuente:** Elaboración del propio tesista

**ANEXO 2: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS FINO Y GRUESO**



RLC- 2008092297

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS  
MTP 400.012 / MTC E 204**

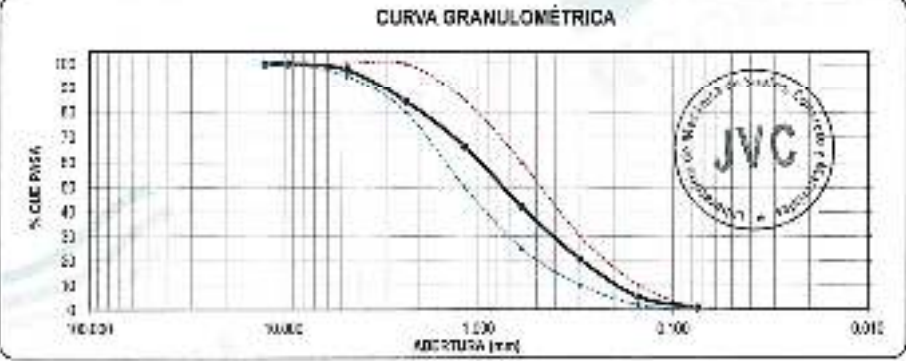
PROYECTO :	CONSTRUCCIÓN DEL CONCRETO SIMPLE CON APLICACIÓN DE CEMENTA DE FERRERÍA COMO PUNTA BARRAS EN RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TAYAPOTO, 2021
SOLICITANTE :	NEYRA ASOCIATE, CARLO FABRIZO
UBICACIÓN :	TAYAPOTO - SAN MARTÍN
FECHA :	25 DE JUNIO DE 2021

**DATOS DEL ENSAYO**

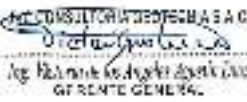
MUESTRA :	CONTENEDOR :	PROFUNDIDAD :	en GOBIERNO LOCAL N.º :
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD :	M :
PROGRESIVA :	----		

Tamiz	Abertura	Peso Retenido	% Retenido	% Acumulado	% Pasado	Repetición	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
	en mm.	en gr.				MTP 400.012		
15"	7500	0.01	0.00	0.00	99.99	99	Peso en el balaceo : 1237.70 gr	
20"	850	0.01	0.00	0.00	99.99	99	Peso Inicial peso : 0 gr	
Not	4.750	26.71	2.16	2.16	97.84	50	100	Peso Material que pasa #20 : 1206 gr
5"	250	153.10	12.34	14.50	87.66	80	100	
10"	1180	223.06	18.02	32.52	81.98	80	90	TAMIZO MÁXIMO : 15"
30"	600	238.36	19.26	51.78	48.22	80	60	
50"	300	256.30	20.71	72.49	27.51	90	30	MÓDULO DE FINES : 2.04
100"	150	181.90	14.70	87.19	12.81	2	10	
200"	75	47.81	3.87	91.06	8.94			Diferencia de :
PUNTO	12.5	0.01	0.00	100.00	0.00			
Total		1237.70	100.0					


**CURVA GRANULOMÉTRICA**



\*\*\*/Anexo e identificación en base con el resultado.



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
Director General



**Carlos Javier Rodríguez Muñoz**  
Ingeniero Civil

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
C/ Los Diamantes 385 Ocho, 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Telf.: 044 - 610090 - Cel.: 97192979 / 973994000  
consultor@geotecniajvc@gmail.com

39

### ANEXO 3: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESO



RUC: 20609092297

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS**  
NTP 400.012 / MTC E 204

**PROYECTO :** EVALUACIÓN DEL CONCRETO SIMPLE CON ARMADURA DE CENIZA DE FIERRA DE COCO PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO, 2021

**SOLICITANTE :** NEYRA ASCATE CARLO FABRIZO

**UBICACIÓN :** TARAPOTO - SAN MARTÍN

**FECHA :** 25 DE JUNIO DE 2021

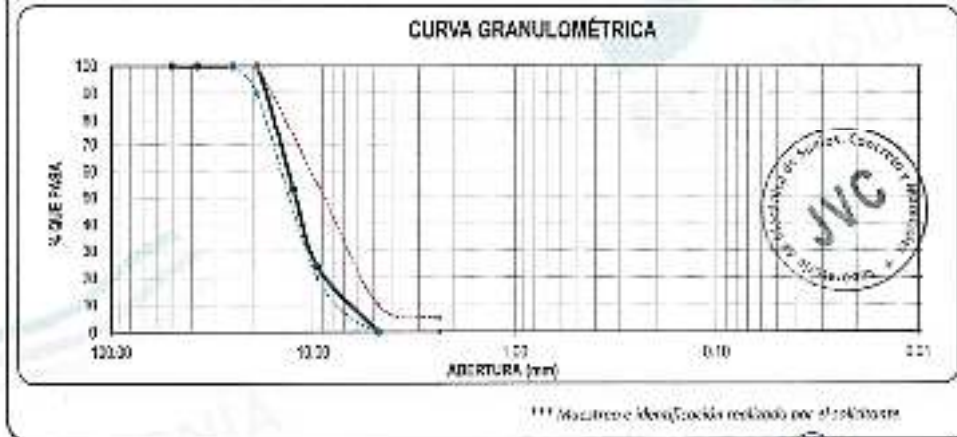
**DATOS DEL ENVAYO**

**MUESTRA :** CANTERA      POC: MIN. LVA\*

**MATERIAL :** PIEDRA      PROCEDENCIA:      m      COORDENADA UTM: (E:      N:      )

**PROGRESIVA :**      m

Tamizos	Abertura	Peso	% Retenido	% Retenido	% Pasó	Expedientes	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	Peso		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de inicial seco : 2051.93 gr
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100	
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	TAMANO MAXIMO : 34"
3/4"	18.75	0.00	0.00	0.00	100.00	-	TAMANO MAXIMO NOMINAL : 10"
1/2"	12.50	962.00	46.90	46.90	53.10	20 - 60	HUSO : 6" ASTM 35
3/8"	9.50	407.10	20.00	76.90	23.10	0 - 10	
Nº 4	4.75	491.00	28.90	105.80	0.00	0 - 5	
FONDO		0.00	0.00	100.00	0.00		
Total		2251.00	100.0				




JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Gerente General  
 Ing. Ricardo de los Angeles Aguirre Diaz

*[Signature]*  
 Carlos Javier Gomez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 C.P. 10406

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Tel: 044 - 615690 - Cel: 971492979 / 973864030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**ANEXO 4: ENSAYO DE AGREGADO HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO FINO.**



RUC: 20608182297

**ENSAYOS DE AGREGADOS HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA**

PROYECTO : EVALUACION DEL CONCRETO SIMPLE CON APLICACION DE DENZA DE FIBRA DE CARBON PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A COMPRESION, TARAPOTO, 2021

SOLICITANTE : NEYRA AGUIAR, CARLO FABRICIO

UBICACION : TARAPOTO - SAN MARTIN

FECHA : 20 DE JUNIO DE 2021

**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA :	CRISTERA	BOH, ALIAGA
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD: ..... m
PROCESADO :	.....	COORDENADA (M): E: ..... N: .....

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
MTP 303.185


TARA		1	2	3
Peso tara	gr	112.23	131.50	
Peso tara + Material húmedo	gr	228.72	208.50	
Peso tara + Material seco	gr	218.31	197.20	
Peso del agua	gr	11.00	11.20	
Peso de material seco	gr	212.70	185.20	
Humedad %		1.97%	1.66%	

**GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS**  
NORMA: MTC E-035, NTP 606.002; ANEXO T-85


Peso Mat. Sec. Sup. Seco (en Aire)	gr	500.00	503.23
Peso Frasco + agua	gr	504.30	689.17
Peso Frasco + agua + A.	gr	1153.23	1180.50
Peso del Mat. + agua en el frasco	gr	586.30	685.87
Volumen agua + Vol. de vaso	gr	705.00	713.70
Po. De Mat. Seco en estado (133°C)	gr	491.30	451.47
Volumen agua	gr	184.30	184.53
Po bulk ( Base seco )		2.545	2.576
Po bulk ( Base saturada )		2.591	2.598
Po aparente ( Base Seco )		2.623	2.593
Porcentaje de absorción		1.76%	1.79%

**RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL**

CONTENIDO DE HUMEDAD %	1.97%
Po bulk ( Base seco )	2.545
Po bulk ( Base saturada )	2.591
Po aparente ( Base Seco )	2.623
Porcentaje de absorción	1.76%



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Carlo Aguiar*  
 Ing. Néstor de los Angeles Aparicio Diaz  
 GERENTE GENERAL



Carlo Aguiar  
 Ingeniero Civil  
 CIP: 40574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492876 / 973864030  
 consultoria@geotecniajvc@gmail.com

**ANEXO 5: ENSAYO DE AGREGADO HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GRUESO.**



RUC: 20800092287

ENSAYOS DE AGREGADOS: CONTENIDO DE HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA					
<b>PROYECTO :</b> EVALUACIÓN DE CONCRETO SIMPLE CON APLICACIÓN DE CIMA DE FIBRA DE COCO PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAMPO, 2021					
<b>SOLICITANTE :</b> NEMIA ASSOCIATE, CARLO FABRIZIO					
<b>UBICACIÓN :</b> TARAMPO - SAN MARTÍN					
<b>FECHA :</b> 25 DE JUNIO DE 2021					
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>					
<b>MUESTRA :</b>	<b>CANTERA :</b>	<b>RIO HUAYLA</b>			
<b>MATERIAL :</b>	<b>ELICÓN :</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	<b>h :</b>	<b>COORDENADA UTM :</b>	<b>E :</b> <b>N :</b>
<b>PROCESO :</b>					
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b> NTP 308.185					
<b>TARA</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
Peso tara	(gr)	148.10	191.70		
Peso tara + Material húmedo	(gr)	2221.90	2699.75		
Peso tara + Material seco	(gr)	2286.90	2677.23		
Peso del agua	(gr)	25.00	22.52		
Peso de material seco	(gr)	2160.80	2654.71		
<b>Humedad %</b>		<b>1.15%</b>	<b>0.84%</b>		
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESO</b> INCINIA, MTC E-028, NTP 400.021; AASH TO T-851					
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (En Aire)	(gr)	3071.00	3760.00		
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (En Agua)	(gr)	2852.00	3382.00		
VOL de agua + vol de vacíos	(gr)	1429.00	1378.00		
Peso material seco en estado (105 °C)	(gr)	1792.00	2382.00		
VOL de masa	(gr)	1547.33	1286.30		
Peso bulk (Base seca)		2.825	2.591		
Peso bulk (Base saturada)		2.681	2.724		
Peso aparente (Base Seco)		2.825	2.541		
Porcentaje de absorción		2.41%	2.23%		
<b>RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL</b>					
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>%</b>	<b>0.72%</b>			
Peso bulk (Base seca)		<b>2.844</b>			
Peso bulk (Base saturada)		<b>2.705</b>			
Peso aparente (Base Seco)		<b>2.824</b>			
Porcentaje de absorción		<b>2.40%</b>			




JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Ing. Nemesio Rodríguez*  
 Ing. Nemesio Rodríguez Aguirre Díaz  
 GERENTE GENERAL

Cal. No. 14611 (2da) 14607  
 Ingeniero Civil  
 C.P. 14254

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 818690 - Cel.: 971492978 / 973884030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

## ANEXO 6: PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO



RUC: 20506092287

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO**

**PROYECTO :** EVALUACIÓN DEL CONCRETO EMPLE CON APLICACIÓN DE CEMENTA DE FIBRA DE COCO PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN TAPACHO, 2021  
**SOLICITANTE :** NEYRA ASCATE CARLO FABRIZIO  
**UBICACIÓN :** TAPACHO - SAN JUAN  
**FECHA :** 25 DE JUNIO DE 2021

**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA :	CANTIDA :	PROFUNDIDAD :	COORDENADA UTM :	E :	N :
MATERIAL :	ARENA	..... m	.....	.....	.....
PROGRESIVA :	.....				

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO**  
(ASTM D 2216, MTC E 303, MTF 488 (17))


			Peso Molda	2688.93 gr
	1	2	3	2643.990 cm <sup>3</sup>
Muestra				
Peso de molda + muestra	gr	2381.30	2383.22	4170.81
Peso de molda	gr	299.00	298.00	2990.00
Peso de la muestra	gr	4412.70	4384.22	4400.80
Volumen	cm <sup>3</sup>	2643.99	2643.99	2643.99
Peso unitario suelto	gr/cm <sup>3</sup>	1.65	1.65	1.66

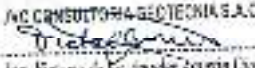
**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO**  
(ASTM D 2216, MTC E 303, MTF 488 (17))

			Peso Molda	2688.93 gr
	1	2	3	2643.990 cm <sup>3</sup>
Muestra				
Peso de molda + muestra	gr	2457.22	2454.43	2484.56
Peso de molda	gr	2688.93	2688.93	2688.93
Peso de la muestra	gr	4000.00	3985.53	4000.00
Volumen	cm <sup>3</sup>	2643.99	2643.99	2643.99
Peso unitario compactado	gr/cm <sup>3</sup>	1.72	1.71	1.72


**PESO UNITARIO AGREGADO FINO**

PESO UNITARIO SUELTO	1.65 gr/cm <sup>3</sup>	1546 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.72 gr/cm <sup>3</sup>	1716 Kg/m <sup>3</sup>





RICARDO  
Gerente General



Carlos Javier  
Ingeniero Civil

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 355 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telf.: 044 - 615880 - Cel.: 971 82979 / 873994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**ANEXO 6: PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO.**



RUC: 20606052297

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO GRUESO**

PROYECTO :	EVALUACION DEL CONCRETO SIMPLE CON APLICACION DE CEMENTA DE PERA DE COCO PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A COMPRESION. TARAPOTO, 2021
SOLICITANTE :	NEYRA ACOSTA CARLO PABLO
UBICACION :	TARAPOTO - SAN MARTIN
FECHA :	25 DE JUNIO DEL 2021


**DATOS DEL ENSAYO**

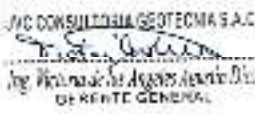
MUESTRA :	CANTERA	IDENTIFICACION	
MATERIAL :	PERA	PROFUNDIDAD :	..... m
PROFUNDIDAD :	.....	CUCERENAGA LTM :	R ..... H .....

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2916, MTC E 203, NTP 400.017)				
		Peso Molde : 5327.46 gr		
		Volumen Molde : 900.945 cm <sup>3</sup>		
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra	[gr]	1797.20	1776.30	1752.30
Peso de molde	[gr]	530.41	530.41	530.41
Peso de la muestra	[gr]	1256.60	1245.70	1221.90
Volumen	[cm <sup>3</sup> ]	890.85	890.85	890.85
Peso unitario suelto	[gr/cm <sup>3</sup> ]	1.37	1.37	1.32


PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2916, MTC E 203, NTP 400.017)				
		Peso Molde : 520.43 gr		
		Volumen Molde : 890.645 cm <sup>3</sup>		
Muestra		1	2	3
Peso de molde + muestra	[gr]	1488.13	1478.85	1474.00
Peso de molde	[gr]	322.40	322.40	322.40
Peso de la muestra	[gr]	1165.73	1156.45	1151.60
Volumen	[cm <sup>3</sup> ]	890.65	890.65	890.65
Peso unitario compactado	[gr/cm <sup>3</sup> ]	1.30	1.30	1.28

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO			
PESO UNITARIO SUELTO	1.32 gr/cm <sup>3</sup>	1.317 Kg/m <sup>3</sup>	
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.54 gr/cm <sup>3</sup>	1.542 Kg/m <sup>3</sup>	





Ing. Wilmar de los Angeles Acosta Diaz  
OF. RENTE GENERAL



Carlos Javier Sotillo Mollet  
Ingeniero Civil  
C.R. 14320

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Uro. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

# ANEXO 7: DISEÑO DE MEZCLAS



RUC: 20606052297

DISEÑO DE MEZCLAS MÉTODO DEL CONITE 211 DEL A.C.	
PROYECTO :	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO SIMPLE CON APLICACIÓN DE SERVA DE BARRA DE COCO (PARA LLUVIARLA REJISTERIA)
SOlicitante :	SEPTA FONTE, CARLO RIVERO D.
UBICACION :	TAMPAYCO - IGHMUNIM
FECHA :	26 DE JUNIO DE 2021

**DATOS DE CANTERA**

CANTERA AGREGADO FINO : RODRIJANA  
 CANTERA AGREGADO GRUESO : RODRIJANA

RESISTENCIA TEÓRICA	f <sub>c</sub> =	5 MP	Artículo		
RESISTENCIA DE CÁLCULO	f <sub>cd</sub> =	2.87	Artículo		
<b>II INFORMACION DE MATERIALES</b>					
<b>A. AGREGADO GRUESO</b>					
E1 - Área (m <sup>2</sup> ) de conmutación	142.00	kg/m <sup>3</sup>			
E2 - Peso (kg) de cubo	1311.00	kg/m <sup>3</sup>			
E3 - Peso específico aparente	244.00	kg/m <sup>3</sup>			
E4 - Coeficiente de humedad	1.72	%			
E5 - Coeficiente de absorción	2.43	%			
E6 - Tamaño máximo nominal	10	mm			
<b>B. AGREGADO FINO</b>					
B1 - Peso (kg) de cubo	1715.00	kg/m <sup>3</sup>			
B2 - Peso (kg) de cubo	1511.00	kg/m <sup>3</sup>			
B3 - Peso específico aparente	2511.00	kg/m <sup>3</sup>			
B4 - Coeficiente de humedad	1.02	%			
B5 - Coeficiente de absorción	1.75	%			
B6 - módulo de finura	2.84				
<b>C. CEMENTO</b>					
C1 - Tipo	10 - IV	kg/m <sup>3</sup>			
C2 - Resistencia	21.1	kg/m <sup>3</sup>			
C3 - Resistencia	15.0	kg/m <sup>3</sup>			
<b>D. AGUA</b>					
D1 - Fuente	Tubada				
D2 - Norma	NTP 333.036				
D3 - peso específico	1.00	kg/m <sup>3</sup>			
<b>III DISEÑO</b>					
<b>1- RESUMEN</b>					
Constante	Positivo				
Asentamiento	3 a 7	mm/m			
<b>2- CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</b>					
Tamaño Máximo Nominal	10	mm			
f <sub>c</sub>	2.87	%			
<b>3- CONTENIDO DE AGUA</b>					
Artículo 203	2.43	%			
<b>4- RELACION AGUA CEMENTO (POR ENTORNO)</b>					
Resistencia de cálculo	2.87	kg/m <sup>3</sup>			
Relación AC	0.35				
<b>5- CONTENIDO DE CEMENTO</b>					
Cálculo teórico	38.45	kg			
Factor de ajuste	0.90	kg/m <sup>3</sup>			
<b>6- VOLUMEN DE AGREGADO FINO</b>					
Gravimétrico	1.12	m <sup>3</sup>			
Agua	1.12	m <sup>3</sup>			
Aire	0.02	m <sup>3</sup>			
Agregado grueso	1.12	m <sup>3</sup>			
<b>7- Volumen de agregados</b>					
Volumen de agregado fino	1.12	m <sup>3</sup>			
Volumen de agregado grueso	0.12	m <sup>3</sup>			

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Wilson de los Angeles Aguilar Diaz  
 CLIENTE GENERAL

Carlos Javier Palomares Muñoz  
 Inscrito en el  
 CIP 183974

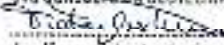


JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971482979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

<b>DISEÑO DE MEZCLAS MEZCLAS DEL CIMITERO 211 DEL ACI</b>	
PROYECTO	REPLAZO DE CONCRETO Y PILE CON APLICACIÓN DE CURBA DEL BARRIDO PARA LA RESERVA S.A.
SOLICITANTE	INVERSA S.A. DE C.V. (RUC: 2060092287)
UBICACIÓN	TURKEY - SAN MARTIN
FECHA	20/05/2017

<b>8. DISEÑO EN ESTADO SECO</b>			
Cemento	303.43 kg		
Agregado fino	877.04 kg		
Agregado grueso	817.00 kg		
Agua	215.1 L		
<b>9. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS</b>			
Agregado fino	877.04 kg		
Agregado grueso	817.96 kg		
<b>10. APORTA DE AGUA A LA MEZCLA</b>			
Agregado fino	7.025 L		
Agregado grueso	14.184 L		
Agua agregada	-12.481 L		
<b>11. AGUA EFECTIVA</b>			
Cantidad agua	233.49 L		
<b>RELACIONES DE MEZCLA</b>			
<b>12. DISEÑO EN PESO</b>		<b>EN PESO</b>	
Cemento	303.43 kg	CEMENTO	1
Agregado fino	877.00 kg	ARENA	270
Agregado grueso	817.00 kg	PIEDRA	219
Agua	233.49 L	AGUA	100
<b>13. DISEÑO EN VOLUMEN</b>		<b>EN VOLUMEN</b>	
Cemento	0.19 m <sup>3</sup>	CEMENTO	1
Agregado fino	0.59 m <sup>3</sup>	ARENA	274
Agregado grueso	0.54 m <sup>3</sup>	PIEDRA	249
Agua	0.23 m <sup>3</sup>	AGUA	100
<b>14. RELACIONES DE CURBA</b>			
	0.80		

Figura 2 de 2

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Carlos Javier Ramos Muñoz  
 GERENTE GENERAL

  
 Carlos Javier Ramos Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 C.P. 142574

**ANEXO 8: CERTIFICADO DE COMPRESIÓN  
Concreto Patrón.**



RUC: 20608092297

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN  
NTP 335.034**

**OBRA:** OVALACIÓN DEL CONCRETO EN LA OBLITERACIÓN DE LOS BARRILES DE FERRETE COORDINADO PARA LA OBLITERACIÓN DE LA OBLITERACIÓN.  
**DIRECCIÓN:** MOYTA ACOSTA CARLOS FLORES  
**UBICACIÓN:** TRAMPOYO - SAN MARTÍN  
**EMISIÓN DE INFORME:** 20/06/2010 04:50:21

**ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**

Nº	Clasificación	Tipo de Prueba	Fecha de Fictura		Ejes (cm)	Diámetro (cm)	Largo (cm)	Número de Pruebas	Factor de Corrección	Carga		Esfuerzo (kg/cm²)	Resistencia (kg/cm²)	Tipo de Fractura
			Elaboración	Destrucción						kg	kgf			
01	CONCRETO PATRÓN	21 kg/cm²	10/05/2010	17/05/2010	7	15.0	20.0	3	1.00	271.08	27108.00	177.71	177.71	5
02	CONCRETO PATRÓN	21 kg/cm²	10/05/2010	17/05/2010	7	15.0	20.0	3	1.00	272.40	27240.00	178.00	178.00	5
03	CONCRETO PATRÓN	21 kg/cm²	10/05/2010	17/05/2010	7	15.0	20.0	3	1.00	273.05	27305.00	178.71	178.71	5
04	CONCRETO PATRÓN	21 kg/cm²	10/05/2010	24/05/2010	14	15.0	20.0	2	1.00	341.03	34103.00	193.06	193.06	5
05	CONCRETO PATRÓN	21 kg/cm²	10/05/2010	24/05/2010	14	15.0	20.0	2	1.00	343.07	34307.00	193.71	193.71	5
06	CONCRETO PATRÓN	21 kg/cm²	10/05/2010	24/05/2010	14	15.0	20.0	2	1.00	341.82	34182.00	193.00	193.00	5

**Observaciones:** Las pruebas fueron realizadas en el laboratorio de ensayos de Materiales S.A. - S.A. de la zona de Trujillo.  
 Las Pruebas de concreto fueron elaboradas para el laboratorio, en consecuencia este informe es una copia de la información.

**ESQUEMAS DE LAS PRUEBAS:**  
 1. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (20x15x7 cm)  
 2. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (20x15x7 cm)  
 3. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (20x15x7 cm)  
 4. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (20x15x7 cm)  
 5. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (20x15x7 cm)  
 6. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (20x15x7 cm)

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Ricardo de los Angeles Aguirre Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramos Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 C.E. 110574



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Epto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 815630 - Cel.: 971452979 / 973094050  
 consultoria@geotecniajvc@gmail.com

**Concreto Patrón.**



RUC: 2050092297

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
HTP-029.024

**CLIENTE:** SAUL LINDORF S.A. (CONSEJO REGULADOR DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION DE COLOMBIA)  
**EMPRESA:** INGENIERIA CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.  
**UBICACION:** BOGOTA D.C. - SAN VICENTE  
**FECHA DE EMISION:** 13 DE JUNIO DE 2021

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PRUEBAS DE CONCRETO**

N°	Descripción	Fecha de Colecta	MATERIALES		Espec. (N°)	Diam. (mm)	Long. (mm)	Peso (kg)	Frec. (Hz)	Porcentaje de compactación	Carga		Módulo de Elasticidad (Kg/cm²)	Elongación (mm)
			Estado	Marca							RS	Rqk		
01	CONCRETO PATRON	28/06/2021	10/05/2021	21000001	22	150	300	3	1.0	99.14	9737.12	77.09	213.31	0
02	CONCRETO PATRON	28/06/2021	10/05/2021	21000002	22	150	300	3	1.0	99.108	9796.82	126.71	213.77	0
03	CONCRETO PATRON	28/06/2021	10/05/2021	21000003	22	150	300	3	1.0	99.112	9721.11	126.86	213.77	0

**Observaciones:**  
 1. Los ensayos se realizaron con el equipo de ensayos de laboratorio de la empresa de acuerdo a la norma técnica colombiana.  
 2. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de ensayos de concreto de la empresa de acuerdo a la norma técnica colombiana.

**OTROS DATOS:**

Taca	Taca	Taca	Taca	Taca	Taca	Taca	Taca

**OTROS DATOS:**  
 1. El ensayo se realizó con el equipo de ensayos de laboratorio de la empresa de acuerdo a la norma técnica colombiana.  
 2. Los ensayos se realizaron en el laboratorio de ensayos de concreto de la empresa de acuerdo a la norma técnica colombiana.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Alejandro Ángel Aguirre Díaz  
 GERENTE GENERAL

Juan Carlos Martínez  
 Ingeniero Civil  
 C.R. 14564




JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Obispos 385 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Bogotá  
 Telef.: 044 - 815850 - Cel.: 971432579 / 975994890  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



# ANEXO 9: CERTIFICADO DE COMPRESIÓN

## Concreto Patrón + Ceniza Coco 1%



RUC: 20506092207

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
**NTP 309.034**

<b>DATA</b>	20/09/2021
<b>OBJETIVO</b>	VALIDACIÓN DE CONCEPTO Y FICHA DE CALIDAD DE CONCRETO DE CENIZA COCO PARA SU USO EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
<b>PROYECTO</b>	RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA LAGUNA
<b>CLIENTE</b>	INSTITUCIÓN EDUCATIVA "LA LAGUNA"
<b>PROYECTISTA</b>	ING. RICARDO DE SANTIAGO AGUIAR
<b>PROYECTO</b>	RECONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE LA LAGUNA

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**

PR	Descripción	Fecha de ensayo	Fecha de fabricación		Pulv. (kg/m³)	Diametro (cm)	Longitud (cm)	Relación L/D	Factor de Corrección	Carga		Área real	Resistencia (kg/cm²)	Número de ensayos
			Clasificación	Real						100	Exp.			
01	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/09/2021	20/09/2021	05/09/2021	7	15.00	22.00	2	1.00	204.31	2148.14	104.41	148.31	5
02	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/09/2021	05/09/2021	05/09/2021	7	15.00	22.00	2	1.00	204.31	2148.14	104.41	157.21	2
03	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/09/2021	05/09/2021	05/09/2021	7	14.25	30.00	2	1.20	202.80	2148.14	104.41	148.31	5
04	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/09/2021	12/09/2021	12/09/2021	14	15.00	30.00	2	1.00	202.80	2148.14	104.41	148.31	5
05	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/09/2021	12/09/2021	12/09/2021	14	15.00	30.00	2	1.00	202.80	2148.14	104.41	148.31	5
06	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/09/2021	12/09/2021	12/09/2021	14	14.50	30.00	2	1.00	201.40	2148.14	104.41	148.31	5

**Observaciones:** Las pruebas de ensayo de resistencia a la compresión de las probetas de concreto se realizaron en el laboratorio de ensayos de materiales de la Universidad Nacional de Trujillo.


**NOTAS:** Se realizaron ensayos de resistencia a la compresión de las probetas de concreto en el laboratorio de ensayos de materiales de la Universidad Nacional de Trujillo.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Ricardo de Santiago Aguiar*

Ing. Ricardo de Santiago Aguiar


GERENTE GENERAL



Carlos Javier Ríos Muñoz

Ingeniero Civil

021 122894



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

Jr. Los Diamantes 585 Dpto. 101 Uta, Santa Inés - Trujillo

Teléfono: 044 - 815880 - Cel.: 971452879 / 971884030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

**Concreto Patrón + Ceniza Coco 1%**



RUC: 20980002297

**CERTIFICADO DE COMPRESION  
NTP 209.034**

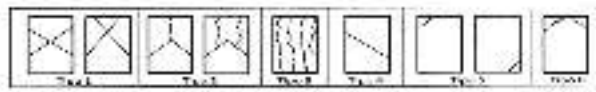
**CLIENTE:** FERIA DE COMERCIO Y SERVICIOS DE TRUJILLO S.A.S. (FECOTRUS) - TRUJILLO, PERU.  
**CONSTRUCCION:** PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO.  
**PROYECTO:** CALLE 10010001.  
**FECHA DE EMISIÓN:** 17 DE JUNIO DE 2024

**ANEXO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROMEDIO DE CONCRETO**

FRONTEO A APLICAR		Resistencia f <sub>cd</sub> (MPa)	Fecha de Emisión		Flechado (mm)	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Número L/D	Número de pruebas	Carga		Carga máx. (kN)	Resistencia f <sub>cd</sub> (MPa)	Tipo de Ejemplar
RF	Descripción		Planificada	Ejecución						f <sub>ck</sub>	f <sub>cm</sub>			
01	CONCRETO ARMADO + CENIZA COCO 1%	21.2 MPa	2024/06/01	2024/06/01	25	14.30	300	3	1.00	271.28	2793.02	176.84	214.75	3
02	CONCRETO ARMADO + CENIZA COCO 1%	19.3 MPa	2024/06/01	2024/06/01	25	14.30	300	3	1.00	272.57	3008.00	177.03	214.13	3
03	CONCRETO ARMADO + CENIZA COCO 1%	21.2 MPa	2024/06/01	2024/06/01	25	14.30	300	3	1.00	271.28	2793.02	176.77	214.68	3

**Observaciones:** Las pruebas se realizaron en el laboratorio de pruebas de suelos y concreto de la empresa JVC Consultoría Geotecnia S.A.C. en Trujillo, Perú. El ensayo se realizó de acuerdo a la norma NTP 209.034.

**MATERIALES UTILIZADOS:**  
 MORTAR: MORTAR DE ENLACE (MORTAR)  
 CEMENTO: CEMENTO PORTLAND  
 AGUA: AGUA POTABLE  
 AGREGADO: AGREGADO DE GRASA



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Ricardo José Sánchez Díaz  
 Ing. Ricardo José Sánchez Díaz  
 Ing. Ricardo José Sánchez Díaz


Carlos José Rodríguez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 14829



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Osornos 385 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef. 044 - 615660 - Cel: 971482979 / 973424020  
 correo: info@jvcgeotecnia.com

# ANEXO 10: CERTIFICADO DE COMPRESIÓN

## Concreto Patrón + Ceniza Coco 2%



RUC: 20806092297

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
**NI 1830.030**

<b>UBICACIÓN:</b>	AV. LOS DIAMANTES 395 DPTO. TRUJILLO, PERÚ
<b>PROYECTO:</b>	RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE LOS DIAMANTES EN EL DISTRITO DE SANTA ANA, TRUJILLO
<b>CLIENTE:</b>	ING. ROBERTO AGUIAR AGUIAR
<b>DISEÑO:</b>	ING. ROBERTO AGUIAR AGUIAR
<b>FECHA DE EMISIÓN:</b>	20/06/2024


**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**

PRUEBA	COLUMNA	Tipo de Prueba	Fecha de Prueba		Edad (días)	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Frecuencia (Hz)	Factor de corrección	Carga		Cargas DMS	Resistencia a la Compresión (MPa)	Porcentaje de Error
			Planificación	Ejecución						KN	Kgf			
01	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	20/06/2024	20/06/2024	7	150	3000	2	1.00	378.44	3670.07	178.71	30.54	5
02	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	20/06/2024	20/06/2024	7	150	3000	2	1.00	374.87	3630.10	178.54	30.27	5
03	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	20/06/2024	05/07/2024	7	150	3000	2	1.00	375.15	3637.05	178.24	29.19	3
04	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	20/06/2024	12/07/2024	14	150	3000	2	1.00	342.77	3352.25	173.71	27.75	5
05	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	20/06/2024	19/07/2024	14	150	3000	2	1.00	344.26	3367.52	173.98	27.95	5
06	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	20/06/2024	19/07/2024	14	150	3000	2	1.00	342.31	3355.53	173.71	27.45	5


**Observaciones:**

- Las pruebas se realizaron en un laboratorio de ensayos de materiales (Código de Laboratorio: 02) con la siguiente configuración:
- Las Pruebas de compresión se realizaron con el factor de corrección de 1.00, considerando la configuración de ensayo y la geometría de la muestra.


**Tipos de ensayos de prueba:**




Tipo 1




Tipo 2




Tipo 3



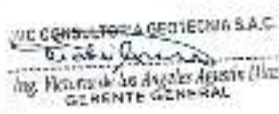
Tipo 4




Tipo 5




Tipo 6



ING. ROBERTO AGUIAR AGUIAR  
GERENTE GENERAL



Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Ingeniero Civil  
(20110204)



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 395 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 610660 - Cel.: 971482978 / 973984030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

# Concreto Patrón + Ceniza Coco 2%



RUC: 20806052207

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
NTP 229.024

**OBRA:** RECONSTRUCCIÓN DEL CORREDOIRITO VIAL EN LA AV. DE LA UN. HERRERA EN COCO PARA SUELOS LA PROTECCIÓN A COMPRESIÓN  
**EDIFICANTE:** Y. DEL MARCANI, S.A.S. (CALLE 123456789)  
**UBICACIÓN:** LA OROTA (CALLE 123456789)  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 30 DE JUNIO DEL 2023

**ENSAYO DE EXPERIENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**

Nº	Descripción	Resistencia (kg/cm²)	Fecha de Muestreo		Carga Máxima (kg)	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Carga Límite (kg)	Factor de corrección	Carga		Resistencia (kg/cm²)	Resistencia (kg/cm²)	Tipo de falla
			Muestreo	Revisión						kg	kg			
01	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 kg/cm²	21/06/2023	28/06/2023	24	18.00	33.00	0	1.00	324.28	3648.33	176.68	215.68	5
02	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	170 kg/cm²	29/06/2023	30/06/2023	22	15.00	22.00	2	1.00	375.48	3804.78	181.71	215.40	5
03	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 kg/cm²	29/06/2023	30/06/2023	28	14.00	33.00	0	1.00	372.05	3026.71	176.43	215.40	5

**Observaciones:** Las pruebas se realizaron con el método de ensayo a compresión (NTP 229.024) en la sala de ensayos de laboratorio. Las muestras de concreto fueron elaboradas para el ensayo, el laboratorio no se realizó el ensayo a la tracción.

**NOTAS:** Se adjunta el informe de laboratorio. Se adjunta el informe de ensayo. Se adjunta el informe de ensayo. Se adjunta el informe de ensayo. Se adjunta el informe de ensayo.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Ricardo José Aguilar Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Román Murillo  
 Ingeniero Civil  
 DNI: 146574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 385 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telf: 054 - 815890 - Cel: 971432373 / 97304030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

# ANEXO 11: CERTIFICADO DE COMPRESIÓN

## Concreto Patrón + Ceniza Coco 3%



RUC: 20606002297

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
**NTP 399.034**

<b>DIR:</b>	• EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO CON APLICACIÓN DE CARGA DE PRISA DE 2000 PARA CENICAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
<b>SOLICITANTE:</b>	• SIKYRACAR, S.R.L. (PARQUE)
<b>UBICACIÓN:</b>	• TAMAYO - BOLIVIA
<b>FECHA DE REPORTE:</b>	• 25 DE JUNIO DE 2021

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**

Nº	Etiqueta	Corte (Espesor Espesor)	Fecha de Toma		Edad (Días)	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Resistencia (MPa)	Factor de corrección	Carga		Resistencia (MPa)	Eje de falla	
			Elaboración	Ensayo						PK	kgf			
01	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/05/2021	05/06/2021	7	150	3000	2	1.00	378.17	3780.00	251.66	190.80	8
02	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/05/2021	05/06/2021	7	150	3000	2	1.00	268.78	2687.80	178.21	140.80	4
03	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/05/2021	06/06/2021	7	150	3000	2	1.00	371.28	3712.80	247.30	198.10	5
04	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/05/2021	06/06/2021	7	150	3000	2	1.00	358.24	3582.40	238.84	188.70	5
05	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/05/2021	06/06/2021	7	150	3000	2	1.00	329.05	3290.50	219.37	168.90	4
06	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/05/2021	06/06/2021	7	150	3000	2	1.00	355.54	3555.40	237.02	188.30	5

**Observaciones:**

Las pruebas se realizaron en el laboratorio de ensayos SIKYRACAR S.R.L. en el centro de ensayos de Ingenieros.

Las Pruebas de ensayo de resistencia a la compresión, se realizaron sobre probetas de concreto a la temperatura ambiente.

MATERIAL: CONCRETO MARCHA: PROYECTO DE OBRAS 2020/21 PARA: SIKYRACAR S.R.L. CERTIFICACIÓN DE: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN LABORATORIO: SIKYRACAR S.R.L.	
---	--





**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 385 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 610690 - Cel: 971492979 / 973994090  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**Concreto Patrón + Ceniza Coco 3%**



RUC: 20608052297

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN  
NTP 328.024**

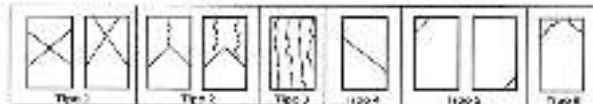
**OBRA:** OLLAGOS DEL CONCRETO PARA FORMACIÓN DE TUBOS DE FIBRA DE COCO PARA DOWEL LA RESISTENCIA A COMPRESION, TRUJILLO, PERU  
**SOLICITANTE:** REYNA ACOSTA CARLO FABIANO  
**UBICACIÓN:** TRUJILLO - SAN MARTIN  
**EMISIÓN DEL INFORME:** 26 DE JUNIO DE 2021

**ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**

PRUEBA CILÍNDRICA	Nivel de Acero	Fecha de Ensayo		Diel. (diámetro)	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Relación L/D	Factor de Corrección	Carga		Esfuerzo (MPa)	Resistencia (Kg/cm²)	Tipo de Fractura
		Planificación	Realización						KG	Kgf.			
01 CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	213 Kg/cm²	25/06/2021	26/06/2021	30	10.20	30.30	3	1.00	284.24	27141.58	115.71	212.18	5
02 CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	213 Kg/cm²	25/06/2021	26/06/2021	30	10.20	30.30	3	1.00	286.73	27326.42	116.13	213.17	5
03 CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	213 Kg/cm²	25/06/2021	26/06/2021	30	14.96	30.30	2	1.00	382.23	36546.72	150.24	209.63	5

**Observaciones:**  
 Los resultados en este informe son el resultado de un ensayo de compresión (prueba a flexión) realizado en un laboratorio autorizado.  
 Los resultados de concreto se refieren a la resistencia por el factor de corrección y a la resistencia de diseño en un momento de diseño.

GRUPO EMPRESARIAL JVC S.A.  
 AV. LOS DIAMANTES 365 DPTO. 101 URB. SANTA INÉS - TRUJILLO  
 C.A.R.E. S.A.S. C.R. 0000001  
 CENTRO OPERATIVO SAN JUAN DE LOS RIOS DE CAJAMARCA  
 URB. SAN JUAN DE LOS RIOS DE CAJAMARCA



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Dr. Carlos Espinoza*  
 Ing. Ricardo de los Angeles Aguilar Ochoa  
 GERENTE GENERAL

*[Signature]*  
 Carlos Espinoza  
 Ingeniero Civil  
 C.R. 0000001



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615880 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**ANEXO 12:** Procedimiento para la elaboración de las probetas de concreto.

**1.- Obtención de los materiales.**



## 2.- Ensayo de Granulometría





### 3.- Peso específico agregado fino y grueso



### 4.- Secado en horno



## 5.- Mezcla de materiales



## 6.- Llenado de probetas



## 7.- Colocación de probeta en prensa hidráulica





FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Título de la Tesis**

“Evaluación del concreto simple con aplicación de ceniza de fibra de coco para elevar la resistencia a compresión – Tarapoto 2021”

TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**AUTOR:**

Neyra Ascate, Carlo Fabrizio (ORCID: [0000-0002-7551-8299](https://orcid.org/0000-0002-7551-8299))

**ASESOR:**

Msc. Paredes Aguilar, Luis: (ORCID: [0000-0002-1375-179X](https://orcid.org/0000-0002-1375-179X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**TARAPOTO – PERU**

**2021**

## **Dedicatoria**

Este trabajo de investigación lo dedico especialmente a nuestro creador **Dios**, por darme la salud, la fuerza, y la convicción para así poder seguir continuando en este proceso muy importante, la de obtener uno de los anhelos más deseados en mi vida profesional.

**A mis queridos padres**, por darme la inspiración, el amor incondicional, su paciencia, sus esfuerzos y la generosidad que percibí de todos los años, gracias a ustedes he conseguido alcanzar mis metas y objetivos profesionales que siempre he anhelado lograr, infinitas gracias, son los mejores padres.

**Carlo Fabrizio Neyra Ascate.**

## **Agradecimiento**

Brindo las gracias a Dios por brindarme su protección y permitirme seguir firme en esta etapa de mi historia profesional, un agradecimiento especial a mi padre por ser ese pilar fundamental para el desarrollo de mi persona como profesional, a mi madre por ser el soporte que siempre me acompaña en todo momento para lograr mis objetivos.

Agradezco a todas las personas que me apoyaron de una u otra forma en este largo proceso de aprendizaje continuo y que siempre fueron mi soporte en la vida profesional y familiar. **Carlo Fabrizio Neyra Ascate.**

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III.MÉTODO. ....	9
3.1. Tipo y diseño de la investigación .....	9
3.2. Variables y operacionalización .....	10
3.3. Población, muestra y muestreo .....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	12
3.5. Procedimientos .....	13
3.6. Método de análisis de datos .....	14
3.7. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS .....	15
V. DISCUSIÓN .....	24
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES .....	30
REFERENCIAS	
ANEXOS	



## Índice de tablas

TABLA 1: Diseño experimental del proyecto.....	9
TABLA 2: Población y muestra.....	12
TABLA 3: Técnicas de recolección de datos e instrumentos.....	13
TABLA 4: Propiedades físicas y químicas de la ceniza de coco.....	15
TABLA 5: Propiedades físicas y mecánicas de los agregados.....	16
TABLA 6: Resultado de la resistencia a la compresión.....	17
TABLA 7: Diseño de mezcla del concreto patrón por metro cúbico de concreto óptimo con el 2% de adición de ceniza de fibra de coco.....	18
TABLA 8: Comparación económica del concreto patrón y del concreto óptimo (2% de ceniza de fibra de coco).....	19

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1:</b> Gráfico de la resistencia del concreto a la compresión.....	20
<b>Figura 2:</b> Gráfico de concreto patrón y diseño óptimo.....	21
<b>Figura 3:</b> Gráfico de comparación económica.....	21
<b>Figura 4:</b> Gráfico de la resistencia a compresión del concreto.....	22
<b>Figura 5:</b> Gráfico de validación de hipótesis.....	22

## Resumen

El presente informe de investigación “Evaluación del concreto simple con aplicación de ceniza de fibra de coco para elevar la resistencia a la compresión, Tarapoto 2021” proponemos en nuestro estudio de investigación la aplicación de ceniza de fibra de coco en distintos porcentajes, con la finalidad de conseguir un concreto que permita las condiciones apropiadas con referente a la resistencia a la compresión. Para realizar el diseño del concreto, se emplearon el agregado grueso y fino de la cantera del río huallaga, la ceniza de fibra de coco se adquirió en la ciudad de Tarapoto, siendo todos los materiales llevados al laboratorio JVC Consultoría Geotecnia SAC. Para obtener la resistencia del concreto se optó por realizar testigos o probetas de dimensiones 6”x12”, para obtener la ceniza de fibra de coco, se cotizó distintos precios del mercado, se realizaron una cantidad total de 36 especímenes de concreto, de las cuales 9 probetas están diseñadas en base a un concreto patrón y 27 probetas están diseñadas suministrando ceniza de fibra de coco en proporciones de 1%,2% y 3%, siendo analizados en edades de 7, 14 y 28 días.

**Palabras claves:** Ceniza de coco, resistencia a la compresión.

## **Abstract**

In this research report "Evaluation of simple concrete with coconut fiber ash application to increase compressive strength, Tarapoto 2021" we propose in our research study the application of coconut fiber ash in different percentages, with the aim of to achieve a concrete that allows the appropriate conditions regarding the compressive strength. To carry out the concrete design, the coarse and fine aggregate from the huallaga river quarry was used, the coconut fiber ash was acquired in the city of Tarapoto, all the materials being taken to the JVC Consultoría Geotecnia SAC laboratory. To obtain the strength of the concrete, it was decided to make 6 "x12" cores or specimens, to obtain the coconut fiber ash, different market prices were quoted, a total amount of 36 concrete specimens were made, of which 9 test tubes are designed based on a standard concrete and 27 test tubes are designed supplying coconut fiber ash in proportions of 1%, 2% and 3%, being analyzed at ages of 7, 14 and 28 days.

Keywords: Coconut ash, compressive strengt

## I. INTRODUCCIÓN

En la realidad problemática, dentro del **entorno internacional**, los investigadores Mena, L y Copete, W. (2020); en su investigación denominada la fibra de coco se considera un residuo agroindustrial de bajo costo y alta disponibilidad, de hecho, en el año 2014, Colombia produjo aproximadamente 118.706 toneladas de residuos de fibra de coco, siendo los departamentos de Córdoba, Cauca y Nariño los de mayor producción a nivel nacional, con el 80% de la producción total en el país, una parte de este material ha sido usado preferencialmente como material para elaboración de techos, abonos y estructuras de soporte en la construcción, sin embargo, la mayor parte es desechada ocasionando problemas de contaminación visual y sanitaria; en ese sentido dentro del **entorno nacional** el investigador Crisanto, A. (2018), en la ciudad de Huaraz al indagar las ambigüedades estructurales y medio-ambientales habituales reales dentro de ciudad, en buscando un resultado viable, se consiguió indagar que el coco (cascara) y la mazorca de maíz están siendo descartadas de forma no muy productiva, dilapidando sus propiedades e ignorando los diversos usos que se pueden aprovechar de estos residuos agrícolas; a través del estudio por el cual se realizan aquellos procedimientos relativos al coco (cascara) y la mazorca de maíz, aparecieron demasiadas controversias, que conllevaron a estudiar considerablemente otras opciones que canalicen a probables conclusiones de sobre cómo explotar las materias primas, cabe señalar que dentro del **entorno local**, los investigadores Bacalla, S y Vega, M. (2019) en la ciudad de Nueva Cajamarca, visualizando el acopio de este producto al ser utilizado configura un inconveniente ambiental, debido a que lo abandonan al aire libre por las cuales tiende a resultar un centro infeccioso debido a la crianza de larvas de zancudos, mosquitos, moscas y diversidad de insectos, debido a que posee un material de naturaleza dura y de paulatino desgaste; afirmando que las grandes industrias procesadoras de componentes originarios del coco únicamente emplean los aceites y el jugo, mas no las fibras, la región de San Martín es uno de los departamentos que tiene un índice de mayor explotación del coco como fuente hidratante, por los fundamentos de estar ubicada en zona selva tropical, existiendo numerosas variedades de palmeras

de coco; la región de San Martín, por medio de sus autoridades regionales y locales está promoviendo la siembra y la cosecha de coco para su respectiva comercialización siendo ésta una alternativa económica. En mérito a los antecedentes citados, se procederá a realizar la investigación referente a la utilización de la ceniza de coco para mejorar el esfuerzo a compresión en el concreto simple, así de esta manera se elaboró la formulación del problema, el **problema general** planteado fue: ¿de qué manera la adición de la ceniza de fibra de coco mejorará la resistencia a compresión de un concreto simple, y como **problemas específicos** se plantean los siguientes: ¿cuáles son las propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ?, ¿cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  que se utilizarán en la presente investigación?, ¿cuál es la resistencia a compresión del concreto simple y de los concretos con aplicación de ceniza de fibra de coco al 0%, 1%, 2% y 3%?, ¿cuál es el porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ?, ¿cuál es el costo de un metro cúbico del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco?, luego se procedió a realizar la justificación de la investigación: **justificación teórica**, el presente trabajo de investigación se realizará con el fin de dar un nuevo uso a la ceniza de fibra de coco como mejora en la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , para ello, se tendrá en cuenta el reglamento nacional de edificaciones y la normatividad vigente, además, en la **justificación metodológica**, contribuye a crear un nuevo instrumento en la investigación en la rama de la ingeniería civil con la utilización de la ceniza de fibra de coco el cual nos permitirá elevar la resistencia a compresión en un concreto simple de calidad  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , permitiendo una mejor relación entre variables que son el concreto simple con adición de ceniza fibra de coco y su relación con la resistencia a compresión, **justificación social**, la utilización de la ceniza de fibra de coco como elemento del proceso de elaboración del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , permitirá utilizar productos naturales y ecológicos en la construcción generando más trabajo en la localidad para los pobladores de la región San Martín; **justificación práctica**, la presente investigación ayudara a resolver el

elevado precio de la elaboración del concreto simple mejorando a la vez la resistencia a compresión del concreto con la utilización de la ceniza de fibra coco, por lo que es necesario que sus parámetros estén bien definidos para su elaboración, con respecto al **objetivo general**, determinar si la adición de ceniza de fibra de coco mejorará la resistencia a compresión de un concreto simple, y como **objetivos específicos**, determinar las propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , determinar cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla de concreto simple  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  que se utilizara en la presente investigación, comparar la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y de los concretos con aplicación a la ceniza de fibra de coco al 0%, 1%, 2% y 3%, determinar el porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco para mejorar la resistencia compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , determinar el costo de un metro cúbico de concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco, adicionalmente se formuló la **hipótesis general**, con la adición de la ceniza de fibra de coco se mejorará la resistencia a compresión de un concreto simple, de igual manera las **hipótesis específicas**, con la determinación de las propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra coco nos permitirá mejorar la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , con la determinación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla del concreto simple  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  nos permitirá mejorar la resistencia a compresión del concreto simple, con la comparación del concreto simple y del concreto con adición de ceniza de fibra de coco al 0%, 1%, 2% y 3%, nos permitirá conocer más adecuadamente el comportamiento de este aditivo en la presente investigación, con la obtención del porcentaje óptimo de la ceniza de fibra de coco nos permitirá conocer el grado de utilidad de la ceniza de fibra de coco para la construcción, con la determinación del costo de un metro cúbico de concreto simple  $f'c =210 \text{ kg/cm}^2$  con porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco, conoceremos realmente si es factible su producción a nivel regional.

## II. MARCO TEÓRICO

Se emplearon como estudios de investigación a **nivel internacional** los siguientes precedentes, según: Quinteros, S y Gonzales, L (2006), en la investigación titulada: *“Utilización del filamento de estopa de coco para acrecentar características dinámicas del hormigón”*. (Artículo científico). Revista Ingeniería y Desarrollo. Colombia. Concluyó que para el filamento de estopa de coco, conseguida mediante desecho en las empresas alimenticias en el Valle del Cauca, asimismo se realizó el estudio de sus características físicas, químicas y mecánicas, creando una adecuada característica, como también sus rasgos físicos y dinámicos de hormigón fortificado con capacidad de filamento de estopa de coco de 0.5% y 1.5% teniendo distancia de 2cm<sup>0</sup> y 5 cm, muestran las conclusiones obtenidas en las composiciones, por consiguiente fueron demostrados a presión axial, tensión indirecta y arqueamiento, asimismo la integración de filamentos redujo en todos los procesos la alteración máxima; con resultados coherentes en los análisis con ensayos elaborados anticipadamente e información averiguada, en donde ratificamos a priori el reforzamiento con filamento acrecenta en múltiples formas la firmeza de la principal fuente de la combinación, a **nivel nacional** se tiene a: Crisanto, A. (2018), en el estudio denominado: *“Resistencia a la compresión del concreto y contenido de álcalis (K<sub>2</sub>O) en el cemento reemplazándolo por la mezcla de 3% y 7% de residuos de cascara de coco y de mazorca de maíz respectivamente”*, (Tesis de pregrado), Universidad San Pedro, Perú, siendo una investigación aplicada y explicativa, con planteamiento cuantitativo, con un diseño experimental en bloque completo con contingencia para la resistencia a la compresión, se realizó con 18 probetas de concreto reemplazando al cemento en una proporción del 10% con la composición de 3% y 7% de los restos del coco (cáscara) y los restos de la mazorca de maíz y curándose en el lapso de 7, 14 y 28 días respectivamente, el procedimientos empleado es la del análisis, procesando las cifras en Microsoft Excel y SPSS, el estudio se realizó con tablas, esquemas y demostración de la teoría, determinando que el reemplazo del 10% de pegamento por la composición de 3% y 7% de residuos de cáscara de coco y de mazorca de maíz, no surte efecto en el aumento de la resistencia a la compresión, asimismo disminuyó el volumen de óxido de potasio de un concreto simple  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , y por último tenemos a Vela, L. y Yovera, R. (2016), con su trabajo titulado:



*“Estimación de las características dinámicas del mortero incorporando filamento de estopa de coco”, (tesis de pregrado), Universidad Señor de Sipán, Perú,* en conclusión el mortero posee grietas microscópicas el cual se extienden en relación a un esfuerzo superpuesto, estas grietas microscópicas producen que el mortero merme su fuerza, particularmente la resistencia en arqueamiento, por ello que en el referido estudio de investigación determinamos sus características dinámicas del mortero común y un mortero común adicionando el filamento de estopa de coco, en este estudio de investigación se aplicaron ambos patrones de proyectos de mortero común con resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup> y 280 kg/cm<sup>2</sup>, valorando sus características dinámicas de mencionados morteros comunes en su forma fresca, como son la temperatura, el slump, el contenido de aire y su peso unitario, valorando sus características dinámicas de mortero comunes en su fase endurecida que son la resistencia a la presión, la resistencia a la tensión por compresión diametral y resistencia al alabeo, el aditamento de la hebra de estopa de coco a los morteros comunes, consideramos 4 modelos de combinaciones, siendo estas ligadas a la magnitud del mortero (0.5 y 1.5) con distancia de la fibra (2 y 5 cm.), se desarrolló un estudio con caracterizaciones dinámicas del mortero incorporado de filamento de estopa de coco en su fase fresca y rígida, concluyendo los exámenes se pudo apreciar que al agregar el filamento de estopa de coco, incrementa la resistencia a la compresión del concreto común, a la tensión por compresión diametral y de la flexión, para esta investigación se utilizaron las teorías relacionadas a la **variable independiente**, diseño de un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con aplicaciones de ceniza de fibra de coco. **Definición conceptual:** Según Vela, L. (2016). El concreto llega a tener microgrietas propagándose bajo un esfuerzo aplicado, por consecuencia el efecto de estas hace la resistencia a la flexión se pierda en el concreto, teniendo en cuenta que adicionando hebra de estopa de coco en los concretos simples se debe tener presente cuatro estudios de diseño de mezcla con relación al volumen de concreto de 0.5 y 1.5 así como de longitud de la fibra de 2 y 5cm. La proporción de una mezcla está en función a las cantidades de los agregados, como también a los aditivos locales que se pueden utilizar cuyas características proporcionan mejoras a los diseños estructurales y por consiguiente mejoras en la resistencia a la compresión. **Definición operacional:** Para la realización del diseño de concreto se aplicará ceniza de fibra de coco en 0%, 1%, 2%

y 3%, para que luego se fabrique en un molde específico. Según Crisanto, A. (2018). El fortalecimiento del concreto mediante la aplicación de cenizas de cascara de coco y mazorca de maíz durante el mezclado del concreto, es un mecanismo que se viene estudiando más profundamente dentro del ámbito de los concreto estructurales a tal punto que viene teniendo críticas constructivas de diversos investigadores, y que posiblemente en un futuro tenga una gran evolución en la industria de la construcción, la adición de esta ceniza de cascara de coco busca evolucionar algunas de sus cualidades mecánicas tales como rigidez, tenacidad, resistencia a la compresión y a la tracción. El concreto con adición de fibra tiene a ser apropiado para poder llevar situaciones dinámicas, evitando disposiciones en el cual se solicita la inspección de los procedimientos de fisuración. **Dimensiones:** Propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco, propiedades y características de los componentes del concreto. Según Quinteros, S.y Gonzales, L. (2006). La fibra de coco, se clasifican en tres clases, siendo la más extensa y fina la que lleva la denominación de hebra de esteras, la más áspera, el que se conoce también con hebra cerda y la hebra más corta, estas fibras miden alrededor de 1mm de longitud, con un diámetro de 15 micras, esta fibra al ser cortada varía entre 15 y 35 cm y su diámetro varía entre 0.1-1.5mm, tiene la facultad de estirarse sin romperse, por otro lado su resistencia a la tracción es baja cuando la fibra está seca, la capacidad de esta hebra posee un papel considerable en la gravedad determinada, filtración de agua y humedad, observando incluso que al adicionar mayor fibra, disminuye la gravedad determinada aumentando la absorción del agua y la circulación de humedad. **Indicadores:** Contenido de humedad, peso específico, granulometría, densidad, solubilidad en el agua. Según Quintero, S. Gonzales, L. (2006). La fibra de coco ha demostrado tener un gran potencial con respecto a sus propiedades físicas y mecánicas, y es que su elevado volumen de producción de esta fibra como reemplazo a los componentes tradicionales del concreto, ha llevado a evaluar sus propiedades térmicas y mecánicas, su densidad, su módulo de elasticidad, su capacidad calorífica y su conductividad térmica, así como su simulación teórica de estas propiedades, a las finales se espera que los resultados de las investigaciones con este aditivo tengan resultados positivos para la utilización en concretos para la construcción de viviendas. **Variable dependiente:** elevar la resistencia a la compresión. **Definición conceptual:** la

resistencia a la compresión, siendo estas propiedades físicas y las cantidades apropiadas de los materiales en el diseño de la mezcla que definen la resistencia del concreto. Según Muñoz, A. y Guzmán, A. (2019). Es la suficiencia en el soporte de cargamento y esfuerzos, teniendo un excelente comportamiento la resistencia a compresión comparando con la tracción a consecuencia de las características cohesivas de la mezcla de pegamento, necesita primordialmente que se condense la mezcla del pegamento, comúnmente se expresa vinculando el vínculo de agua/cemento en peso, una causa indirecta significativa es el curado del concreto esto debido a que el complemento del procedimiento hidratante, por el cual no se estaría cumpliendo el desarrollo completo de las propiedades de resistencias del mortero; estos concretos corrientes comúnmente adquieren resistencias a compresión que varían desde los rangos del orden del 100 kg/cm<sup>2</sup> al 400 kg/cm<sup>2</sup>, logrando un nivel óptimo de diseño sin aditivos del orden de los 700 kg/cm<sup>2</sup>. Aplicando tecnología a los nombrados polímeros, conformado por aglomerantes industriales adicionado en la mezclanza, obteniendo resistencias en compresión rodeando los 1500 kg/cm<sup>2</sup>, con respecto al filamento de estopa de coco es la unión de celulosa y la lignina, siendo esta última suministradora de resistencia y frigidéz al filamento por lo que se encuentran en la escala de filamentos resistentes; la variable dependiente, resistencia a la compresión es una propiedad significativa del mortero pudiendo mejorarse, con la adición de aditivos. **Definición operacional:** el cual se indica que se adicionará ceniza de fibra de coco para aumentar la resistencia a la compresión del concreto. Según Mena, L. y Copete, W. (2020). Se realizó un proyecto de investigación donde se utilizó la fibra de coco como sustituto del agregado fino en la producción de concretos y que es una forma efectiva para una construcción sostenible, debido a que actúa como un sumidero de carbono específicamente con remanentes de biomasa, estos materiales preparados, presentan un índice menor de resistencia mecánica a las demandadas por los concretos estructurales, pero cabe resaltar que se espera la utilización de este tipos de residuos y/o aditivos facilitando la fabricación de concreto con otras aplicaciones, de este modo se espera que la empleabilidad de la fibra de coco permita generar una estrategia eficiente para la aplicación de este residuo en mejoras del medio ambiente. **Dimensiones:** es la resistencia a la compresión con aplicación de ceniza de fibra de coco al 0%,1%,2% 3%, factibilidad económica.

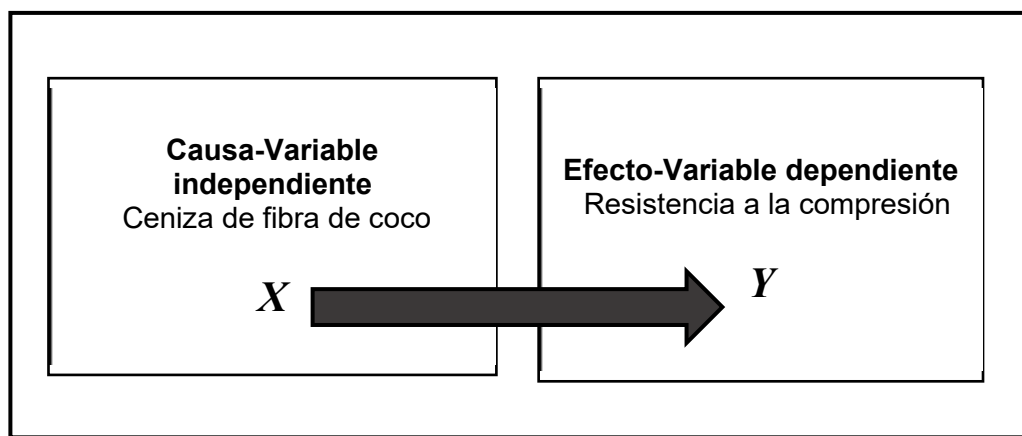
Según Crisanto, R. (2018). en su tesis, concluye que la incorporación de ceniza de fibra de estopa de coco, se dio en las proporciones de 3% y 7%, el reemplazo se demuestra debido a que la norma NTP 334.090 de cementos, cementos portland puzolánicos reformados, resultado de la mezcla de cemento portland y punzolana en cual no debe superar en no más del 20%, con respecto al costo unitario de materiales para la elaboración del concreto , se concluye que el costo incrementa considerablemente conforme aumenta la cantidad de ceniza de estopa coco utilizada. **Indicadores:** es la rotura de las muestras de concreto a los 7,14 y 28 días, metrados y costo unitario. Según Torres, D. (2017). Siendo la composición del concreto, la combinación de elementos originarios y convencionales, dependiente de las características físicas y químicas de los componentes como son el cemento, agua y compuestos rocosos, su esfuerzo requerido para el transporte, la colocación y compactación en su estado fresco y su resistencia a la compresión del concreto, dándose con las medidas conseguidas en los diseños de mezclas, estas pueden variar conforme a sus características físicas de sus agregados, el diseño óptimo de una mezcla de concreto utilizando métodos y/o técnicas adecuadas, garantizan estos componentes estructurales de origen de este elemento, logren alcanzar las resistencias a la compresión proyectada debido a la demanda de las cargas en la estructura, siendo muy importante en el diseño estructural.

### III. MÉTODO.

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

El estudio es aplicada, busca realizar estudios a un diseño de concreto para generar conocimientos adaptando directamente el problema en estudio; el planteamiento de la investigación es de carácter experimental y de tipo cuasi experimental debido a la manipulación de la variable independiente con el fin que esta estudie sus efectos en la variable dependiente, esto se obtiene mediante ensayos, siguiendo una serie de estudios y evaluaciones.

Siguiendo, se presenta el diseño planteado.



Donde:

**Tabla 1:** Diseño experimental del proyecto

GE (1)	X1 (concreto f`c=210kg/cm2 aplicando el 1% de ceniza de fibra de coco)	O1(7d)	X1(concreto f`c=210kg/cm2 aplicando el 1% de ceniza de fibra de coco)	O2(14d)	X1 (concreto f`c=210kg/cm2 aplicando el 1% de ceniza de fibra de coco)	O3(28d)
GE (2)	X2 (concreto f`c=210kg/cm2 aplicando el 2% de ceniza de fibra de coco)	O1(7d)	X2(concreto f`c=210kg/cm2 aplicando el 2% de ceniza de fibra de coco)	O2(14d)	X2 (concreto f`c=210kg/cm2 aplicando el 2% de ceniza de fibra de coco)	O3(28d)
GE (3)	X3 (concreto f`c=210kg/cm2 aplicando el 3% de ceniza	O1(7d)	X3 (concreto f`c=210kg/cm2 aplicando el 3% de ceniza	O2(14d)	X3 (concreto f`c=210kg/cm2 aplicando el 3% de ceniza	O3(28d)

	de fibra de coco)		de fibra de coco)		de fibra de coco)	
GC (4)	X0(concreto f`c=210kg/cm2 sin aplicación de ceniza de fibra de coco)	O1(7d)	X0 (concreto f`c=210kg/cm2 sin aplicación de ceniza de fibra de coco)	O2(14d)	X0 (concreto f`c=210kg/cm2 sin aplicación de ceniza de fibra de coco)	O3(28d)

**Fuente:** Elaboración propia del tesista.

C = Adición de ceniza de fibra de coco

X = Concreto simple f`c = 210 kg/cm2.

Y = Elevar la resistencia a la compresión

A continuación, se presenta, el diseño experimental para la mezcla de concreto simple, donde:

GE: Grupo experimental con aplicación de ceniza de fibra de coco.

GC: Grupo de control (mezcla de concreto simple f`c = 210 kg/cm2 sin aplicaciones de ceniza de fibra de coco).

Y1: (mezcla de concreto simple con f`c=210 kg/cm2 con aplicación del 0% de ceniza de fibra de coco)

Y2: (mezcla de concreto simple con f`c=210 kg/cm2 con aplicación del 1% de ceniza de fibra de coco)

Y3: (mezcla de concreto simple con f`c=210 kg/cm2 con aplicación del 2% de ceniza de fibra de coco)

Y4: (mezcla de concreto simple con f`c=210 kg/cm2 con aplicación del 3% de ceniza de fibra de coco).

O1, O2: Observación (7 días, 14 días y 28 días).

### 3.2. Variables y operacionalización

**Variable Independiente:** La variable independiente Diseño de un concreto f`c=210 kg/cm2 con aplicación de ceniza de fibra de coco. **Definición**

**conceptual:** La variable independiente Diseño de un concreto f`c=210 kg/cm2 con aplicación de ceniza de fibra de coco, siendo su definición conceptual que el concreto se obtiene al mezclar compuestos aglomerantes (cemento), agregados (arena y piedra), agua (limpia sin sales, aceites o similares) y de manera opcional componentes aditivos con la intención de crear una pasta que posteriormente en su estado endurecido tendrá características similares a una roca por su resistencia y durabilidad. Guevara, M. 2012). **Definición operacional:** La descripción operacional indica que para la realización del diseño de concreto se

aplicará ceniza de fibra de coco en 0%,1%,2% y 3% para que posteriormente se proceda a su fabricación en un determinado molde, el aditivo a emplear será la ceniza de fibra de coco, ya que contribuye al incremento de la resistencia del concreto. **Dimensiones:** Siendo las propiedades físicas y químicas de los componentes del concreto, propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco, la relación del diseño de la mezcla del concreto. **Indicadores:** Los indicadores señalados como el contenido de humedad, el peso específico, absorción, granulometría, densidad, masa molar, solubilidad en el agua, relación agua-cemento y la proporción de ceniza de fibra de coco a emplear 0%,1%,2%,3%. **Variable dependiente:** es elevar la resistencia a compresión. **Definición conceptual:** Siendo las propiedades físicas y el diseño de la mezcla con cantidades apropiadas de materiales en el diseño de mezcla que definen la resistencia del concreto, dependiendo de su estructura y volumen de los elementos, Riva, L. (2007). **Definición operacional:** En este punto se indica la definición operacional, el cual se indica que se adicionará ceniza de fibra de coco para aumentar la resistencia a la compresión del concreto. **Dimensiones:** Es la resistencia a la compresión con aplicación de ceniza de fibra de coco al 0%,1%,2% y 3%, factibilidad económica. **Indicadores:** Los indicadores son la cizura de las muestras de concreto a los 7,14 y 28 días, metrados y costo unitario.

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### **Población**

Es una comunidad grupo de personas y/o elementos de los que se desea averiguar algo en una investigación, la población o universo debe estar compuesta por individuos, animales, las pruebas de laboratorio, entre otros. López, A. (2004).

#### **Muestra**

El estudio de una muestra admite desarrollar deducciones, extrapolar o universalizar resultados a la población teniendo elevado nivel de autenticidad, de tal manera que una prueba se considera parte simbólica de la población (Otzen & Manterola, 2017, pág. 227).

#### **Determinación de la muestra**

La muestra de la investigación será de 36 cilindros 6"x12" elaborados de concreto de alta resistencia de los cuales 9 serán elaborados con 0% de ceniza

de fibra de coco, para los 27 cilindros restantes se aplicará ceniza de coco en porcentajes de 1%, 2% y 3%, cuyos elementos posteriormente serán tratados a ensayos de compresión, los elementos se analizarán a los 7, 14, y 28 días de su elaboración, evaluando la investigación en referencia a la NTP 339.034

**Tabla 2:** Población y muestra

<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN -PROBETAS PATRÓN Y PROBETAS CON ADICIÓN DE CENIZA DE FIBRA DE COCO</b>					
<b>EDADES</b>	<b>PATRÓN</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>SUBTOTAL</b>
<b>7 días</b>	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	12 unidades
<b>14 días</b>	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	12 unidades
<b>28 días</b>	3 probetas	3 probetas	3 probetas	3 probetas	12 unidades
<b>TOTAL</b>					<b>36 unidades</b>

*Fuente:* Elaboración propia del tesista

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

#### **Técnica**

Concretamente se detalla en la forma de como un grupo de procesos, elementos o estudiosos, se adaptan a una faena determinada, fundamentado en la sabiduría del conocimiento o el talento, alcanzando rendimientos valiosos (Coelho, 2020).

Analizando el problema planteado, buscamos las herramientas que nos permitan establecer la relación con el proyecto de investigación y determinar los instrumentos o medios que faciliten el proceso de la investigación.

#### **Instrumentos**

El instrumento de medición es la herramienta empleada por el investigador que le permite medir o cuantificar la información para detallar, ordenar e interpretar el objeto en estudio, se debe elegir y mencionar el instrumento empleado. Yuni, J., y Urbano, C. (2006).

Estas variantes serán estudiadas en el laboratorio de mecánica de suelos de la ciudad de Tarapoto, usando los formatos constituidos para desarrollar las pruebas pertinentes en relación a la NTP.



**Tabla 3:** Técnicas de recolección de datos e instrumentos.

Técnicas de recolección de datos	Instrumentos	Fuente
Ensayo de contenido de humedad.		NTP 399.127
Ensayo de peso unitario.	Formatos de ensayos	NTP 400.017
Ensayo de peso específico.	estandarizados y validados.	NTP 400.021
Ensayo de granulometría.		NTP 339.128
Diseño de mezclas.	Equipos calibrados.	ACI 211.1
Prueba de resistencia a la compresión.		NTP 339.034

*Fuente:* Elaboración propia del tesista.

## Validez y confiabilidad

### Validez

Contextualmente la validez se refiere a lo firme o seguro de un determinado suceso, teniendo requisitos indispensables que necesitan para su continuidad, validez y legitimidad. García, M. (2002).

La valides está en referencia al grado de medida que se obtienes siguiendo los procesos normados, laborando dentro del rango establecido sin alterar los formatos y/o equipos de recolección de datos brindado por el laboratorio de mecánica de suelos de la ciudad de Tarapoto.

### Confiabilidad

Confiabilidad en los cálculos, siendo una causa elemental de la determinación de una investigación, la confianza y precisión de un instrumento, cuando los cálculos realizados con este, producen rendimientos idénticos en distintas oportunidades, escenarios y poblaciones. Manterola, P. (2018). Para la presente investigación, los equipos están debidamente calibrados y estandarizados por el laboratorio de mecánica de suelos de la ciudad de Tarapoto, los formatos están en función a la NTP.

## 3.5. Procedimientos

En la parte inicial del proyecto de investigación se busca diseñar un concreto cuya resistencia sea  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  para ellos determinamos el lugar de

extracción y la condición en las que se encuentran los agregados, después procedemos a realizar una serie de ensayos como granulometría, capacidad de humedecimiento, proporción de absorción, el peso específico, el peso unitario, peso específico disgregado y el peso específico compactado, determinando las características físicas, posterior a ello obtenemos la ceniza de fibra de coco con la respectiva ficha técnica. Siguiendo el proceso alistamos y dosificamos en los moldes el concreto en relación al diseño de mezclas avalado por el ACI. Una vez mesclado los elementos, procedemos con el diseño patrón a moldear 6 unidades en los cilindros de 6"x12", después incorporamos las proporciones de 1%, 2% y 3% en las muestras de los 18 cilindros que restan, posterior a la preparación, se somete al procedimiento de curado, colocando en el agua por 7, 14 y 28 días, estos testigos serán expuestos a rupturas en relación a sus edades de curado, con el propósito de definir su resistencia del diseño logrando su resistencia óptima.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Las características físicas y químicas de los agregados, tendrán que ser valoradas y respaldados por la NTP, fundamentando las pruebas respectivas conforme a los indicadores que permitan definir el contenido de humedecimiento, el peso específico, el peso unitario y granulometría; diseño de mezcla, amparado de la Norma ACI 211.1, teniéndose en cuenta las dosis de mezcla utilizando los formatos respectivos.

Pruebas por cada cifra de cilindro, desarrollados a través de pruebas sugerida por la Norma Técnica Peruana que determina la resistencia a la compresión. Presupuesto de Fabricación, se realizará los costes y presupuestos estudiando el respaldo de la Normativa de Capeco.

### **3.7. Aspectos éticos**

En nuestro trabajo de investigación, tomamos como referencia la norma ISO 690-2 y el manual de productos observables admitiendo la cita expuesta, considerando los valores éticos y los derechos de los autores alcanzados a partir de los apartados científicos, la normatividad, los libros, las tesis y revistas utilizadas.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Determinar las propiedades físicas y químicas de la ceniza de la fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión del concreto simple.

**Tabla 4:** Propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco

PROPIEDAD	UNIDAD	VALOR
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	2.25
Tamaño partícula	50um	7.0
Fineza	Cm <sup>2</sup> /gr	11800
Temp. de Quemado	C°	800-1000
Absorción	%	85-135
Elasticidad	%	13.7-41
Lignina	%	20-45
Celulosa	%	36-43

Fuente: Cenizas de coco-Iván Hernández y Rafael Álvarez (2009)

#### **Interpretación:**

Las propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco, (la fibra utilizada es la parte del coco llamada “mesocarpio o fibra”), se obtuvieron de la investigación realizada por Iván Hernández y Rafael Álvarez (2009) en su artículo científico “cenizas de coco y hoja de pino para su uso como puzolana”, notándose que es un aditivo con una densidad de 2.25 g/cm<sup>3</sup>, tamaño de partícula (50um) de 7.0, una fineza de 11800 cm<sup>2</sup>/gr, con una temperatura de quemado de 800-1000 C°, con un porcentaje de absorción de 85-135, y un porcentaje de elasticidad de 13.7-41, también posee propiedades químicas como la Lignina en un porcentaje del 20-45, la celulosa en un porcentaje de 36-43.

### 4.2. Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla del concreto simple para mejorar la resistencia a la compresión.

**Tabla 5:** Propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la mezcla del concreto simple.

<b>Propiedades físicas y mecánicas de los agregados utilizados</b>	<b>Agregado fino</b>	<b>Agregado grueso</b>
<b>Tamaño Máximo</b>	3/8"	1/2"
<b>Humedad natural (%)</b>	1.97	0.72
<b>Peso específico (Km/m3)</b>	2545.00	2644.00
<b>Absorción (%)</b>	1.76	2.40
<b>Módulo de fineza</b>	2.84	6.90
<b>Peso unitario suelto (kg/cm3)</b>	1546	1317
<b>Peso unitario compactado (kg/cm3)</b>	1716.00	1542.00

*Fuente: JVC Consultoría Geotecnia*

### **Interpretación:**

Los ensayos y pruebas se realizaron en laboratorio JVC Consultoría Geotecnia SAC de la ciudad de Trujillo, este laboratorio está dotado con todos los equipos indispensables para los ensayos, sus equipos cuentan con una óptima calibración. Para los ensayos se tuvo en cuenta el uso de la normativa correspondiente por cada ensayo; Norma ASTM D-2216 (contenido de Humedad Natural), NTP 400.012 / MTC E 204 (Análisis granulométrico de los agregados), Norma MTC E-205, NTP 400.022: AASHTO T-84 (Gravedad específica y absorción de agregados finos), ASTM D 2216, MTC E 203, NTP400.017 (Peso unitario suelto y compacto de agregado fino y grueso), Norma MTC E-206, NTP 400.021: AASHTO T-85 (Gravedad específica y absorción de agregado grueso). A través de esta forma se obtuvo los resultados del agregado fino que viene del río Huallaga, obteniendo como resultado su tamaño máximo 3/8", el contenido de humedad natural de 1.97%, un peso específico de 2545 km/m<sup>3</sup>, una absorción de 1.76%, un módulo de fineza de 2.84%, el peso unitario suelto de 1546 kg/m<sup>3</sup>, un peso unitario compactado de 1716 kg/m<sup>3</sup>. Por otro lado el agregado grueso que también es un material de la cantera del río Huallaga, se pudo obtener su tamaño máximo 1/2", en cuanto a su humedad natural de 0.72 %, un peso específico de 2644 km/m<sup>3</sup>, una absorción de 2.40%, un módulo de fineza de 6.90, peso unitario suelto de 1317 kg/m<sup>3</sup>, un peso unitario compactado de 1542 kg/m<sup>3</sup>; por consiguiente, las propiedades físicas de los agregados nos indican que poseen las condiciones

óptimas para ser empleadas en el diseño de mezcla aplicando ceniza de fibra de coco.

#### 4.3. Comparar la resistencia a compresión del concreto simple $f'c= 210$ kg/cm<sup>2</sup> y de los concretos con aplicación a la ceniza de fibra de coco al 0%,1%,2%,3%

**Tabla 6:** Resultados de la resistencia a la compresión.

% ceniza de fibra coco	Resistencia 7 días (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia 14 días (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )
0%	158.44	196.65	213.31
	157.03	196.75	213.73
	158.03	195.93	213.29
1%	158.19	197.62	215.79
	157.51	197.27	214.13
	158.28	197.54	214.59
2%	159.54	197.79	215.68
	159.22	197.63	215.52
	159.19	198.45	215.49
3%	155.69	195.70	210.18
	155.67	195.94	210.17
	156.10	195.32	209.63

**Fuente:** Elaboración propia de los tesistas.

#### **Interpretación:**

Para poder alcanzar estos resultados, se procedió a realizar los ensayos de ruptura de probetas en el laboratorio JVC Consultoría Geotecnia, laboratorio que cuenta con los equipos certificados debidamente calibrados, obteniendo de esta forma los siguientes resultados; Se puede verificar que el concreto patrón a medida que va curando a los 7, 14 y 28 días su resistencia siempre está por encima de los valores admisibles, siendo este el comportamiento que se busca en un concreto al momento de trabajar en cualquier obra, de otra forma tenemos el concreto con una adición de ceniza de fibra de coco al 1%, observado que su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, su resistencia también va en aumento, pero superando ligeramente al concreto patrón, asimismo nos podemos dar cuenta que al adicionar ceniza de fibra de coco en un 2%, su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días también

va en aumento por encima del concreto con una adición del 1% de ceniza de fibra de coco, también superando ligeramente al concreto patrón, y para finalizar nuestro último ensayo se puede apreciar que al adicionar ceniza de fibra de coco al 3%, su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días desciende, estando por debajo del concreto con adición de ceniza de fibra de coco al 2% y por ende también por debajo del concreto patrón, notándose que al pasar de 2% de adicionar ceniza de fibra de coco, la resistencia a la compresión del concreto tiende a bajar.

#### **4.4. Determinar el porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco para mejorar la resistencia a compresión del concreto simple $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup>**

Tabla N° 7 *Diseño de mezcla del concreto patrón por metro cúbico de concreto óptimo (con el 2% de adición de ceniza de fibra de coco)*

<b>MATERIAL</b>	<b>Unidad</b>	<b>Patrón (<math>f'c=210</math>kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>2% ceniza de fibra coco</b>
Cemento	M3	0.248	0.248
Ceniza fibra coco	Kg	0.00	10.00
Agregado grueso	M3	0.710	0.710
Agregado fino	M3	0.485	0.483
Agua	Lt	223.00	223.00

Fuente: JVC Consultoría Geotecnia

#### **Interpretación:**

Nuestra investigación tiene cuatro grupos experimentales. En el primer grupo experimental se tomó como el valor referencia las dosificaciones o cantidades de los agregados para un concreto con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup> y los otros tres grupos experimentales fueron elaborados añadiendo ceniza de fibra de coco al 1%, 2% y 3%. Mediante la prueba de resistencia a compresión de nuestras probetas, se llegó a la deducción que el diseño óptimo de la mezcla añadiendo ceniza de fibra de coco en relación a un concreto  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> es la que está conformada por el 2% de este aditivo, consiguiendo una resistencia de  $F'c=215.49$  kg/cm<sup>2</sup> a una edad de 28 días, en el que el diseño de la mezcla para un metro cubico de concreto mostrada en la tabla, presenta 223.00 lts de agua, 0.248m<sup>3</sup> de cemento , 0.485 m<sup>3</sup> de

arena y 0.710 m<sup>3</sup> de agregado grueso, esta conclusión del concreto óptimo con una adición de 2% de ceniza de fibra de coco, se produce debido a que en los ensayos de laboratorio, observándose que al agregar ceniza de fibra de coco en 1%, quiere decir por debajo del porcentaje óptimo, este también aumenta su resistencia a la compresión a medida que el concreto tiene mayor edad, en cambio su resistencia está por debajo del concreto óptimo, pero al adicionar un 3% de ceniza de fibra de coco al concreto, la resistencia a la compresión es menor que al añadir un 2% de ceniza de fibra de coco, llegando a la conclusión que si comparamos los tres grupos experimentales que tiene ceniza de fibra de coco, el concreto óptimo es con una adición del 2% de ceniza de fibra de coco, de esta manera si comparamos el concreto óptimo con el concreto patrón, la resistencia a compresión del concreto óptimo está por encima de la resistencia a la compresión del concreto patrón observándose esta diferencia a los 7, 14 y 28 días.

**4.5. Determinar el costo de un metro cúbico de concreto simple  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> con porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco.**

**Tabla N° 8:** Comparación económica del concreto patrón y del concreto óptimo.

MATERIAL	Und	PU	Patrón $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>		2% ceniza fibra coco	
			Cantidad	Costo S/	Cantidad	Costo S/
Cemento	bolsa	26.00	8.70	226.20	8.70	233.82
Ceniza fibra coco	kg	3.00	0.00	00.00	10.00	30.00
Agregado grueso	M3	70.00	0.710	49.70	0.710	63.54
Agregado fino	M3	80.00	0.485	38.80	0.485	28.98
Agua	M3	1.00	223.50	223.50	223.50	223.50
<b>Costo Total por m<sup>3</sup></b>				<b>S/ 538.20</b>	<b>S/ 568.20</b>	

**Fuente:** Elaboración propia del tesista

### Interpretación:

En la tabla precedente realizamos un cuadro comparativo del concreto patrón y el concreto óptimo por metro cúbico, identificando la diferencia del costo del diseño óptimo con una adición del 2% de ceniza de fibra de coco, en la cual se puede apreciar un incremento con relación al concreto patrón ( $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ), teniendo un costo de S/568.20 y de S/538.20 respectivamente, resultando una diferencia de S/ 30.00 debido al precio unitario del coco, para luego proceder a la ceniza de fibra de coco. Llegando a la conclusión de que con la aplicación de ceniza de fibra de coco al 2% resulta ser costoso, y si analizamos que en una obra de construcción entra varios metros cúbicos de concreto en promedio, en consecuencia, se estudió que en los ensayos de ruptura de probetas para determinar si esta proporción de ceniza de fibra de coco incrementa la resistencia la compresión, logrando como resultado el aumento a la resistencia a la compresión.

### VALIDACIÓN DE HIPOTESIS

Resultados obtenidos mediante el programa Excel para poder apreciar mediante barras la diferencia de la resistencia de los concretos a los 7,14 y 28 días.

**Figura 1:** Gráfico de la resistencia del concreto a la compresión mediante el programa Excel, tanto el concreto patrón y los concretos con adición de ceniza de fibra de coco (1%, 2%, 3%) a los 7, 14 y 28 días.



**Fuente:** Elaboración propia del tesista



**Figura 2:** Grafico de concreto patrón y diseño óptimo con adición de ceniza de fibra de coco en el Programa Excel.



**Fuente:** Elaboración propia del tesista.

**Figura 3:** Grafico de comparación económica en el programa Excel.



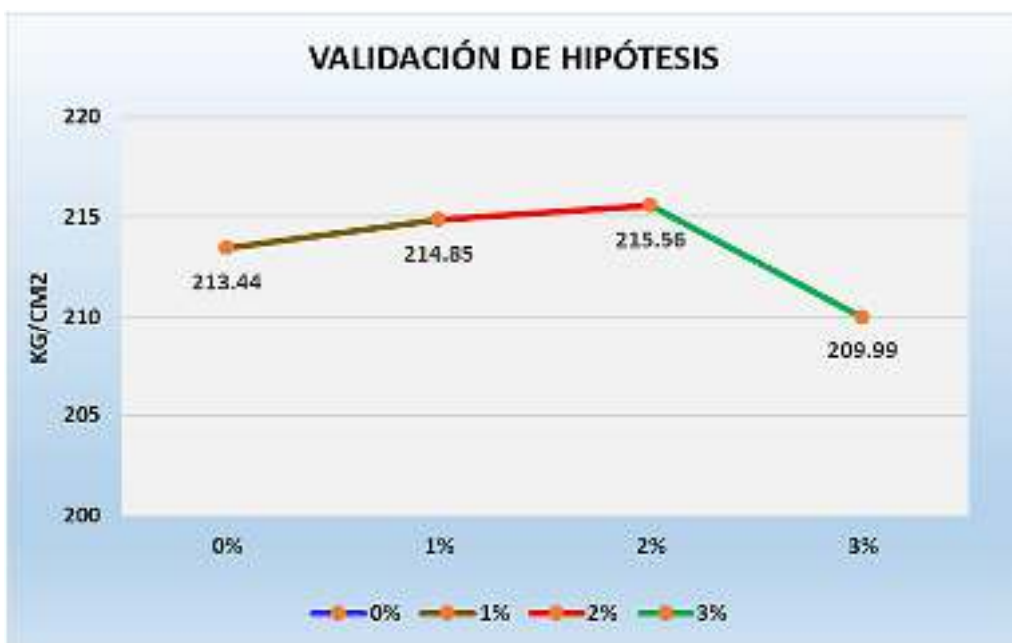
**Fuente:** Elaboración propia del tesista.

**Figura 4:** Gráfico de la resistencia a compresión del concreto más la adición del 2% de ceniza de fibra de coco.



**Fuente:** Elaboración propia del tesista.

**Figura 5:** Gráfico de Validación de la hipótesis mediante el programa Excel del concreto a los 28 días de curado, tanto el concreto patrón y con la adición ceniza de fibra de coco.



**Fuente:** Elaboración propia del tesista.

### **Prueba de hipótesis.**

En relación a los resultados obtenidos de nuestra investigación, que se aprecia en la figura 5, nos muestra que se acepta la hipótesis de estudio en relación a las variables con la adición del 1%, 2% y 3% de ceniza de fibra de coco que menciona la hipótesis general. El uso de porcentaje óptimo de ceniza de fibra de coco si incrementa su resistencia a la comprensión del concreto simple, en este caso el concreto patrón  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ .

## V. DISCUSIÓN

Evaluación del concreto simple con aplicación de ceniza de fibra de coco para elevar la resistencia a compresión, Tarapoto 2021. Por lo tanto los atributos de los agregados de la combinación del concreto, las pruebas se hicieron en el laboratorio JVC Consultoría Geotecnia teniendo en cuenta la normatividad que garantizan investigación, la norma ASTM D-2216 (contenido de Humedad Natural), la NTP 400.012 / MTC E 204 (Análisis granulométrico de los agregados), la norma MTC E-205, NTP 400.022: AASHTO T-84 (Gravedad específica y absorción de agregados finos), la norma ASTM D 2216, MTC E 203, NTP400.017 (Peso unitario suelto y compacto de agregado fino y grueso), la norma MTC E-206, NTP 400.021: AASHTO T-85 (Gravedad específica y absorción de agregado grueso). Por consiguiente se obtuvieron resultados del agregado fino que fue extraído del río Huallaga, teniendo el resultado en cuanto a su tamaño máximo 3/8", contenido de humedad natural 1.97 %, peso específico 2545 km/m<sup>3</sup>, el porcentaje de absorción 1.76 %, módulo de fineza 2.84, peso unitario suelto 1546 kg/m<sup>3</sup> y el peso unitario compactado de 1726 kg/m<sup>3</sup>, en relación al agregado grueso que fue extraído de la cantera río Huallaga, en la cual se obtuvo un tamaño máximo 1/2", contenido de humedad natural 0.72 %, un peso específico 2644 km/m<sup>3</sup>, el porcentaje de absorción 2.40 %, un módulo de finesa 6.90, peso unitario suelto 1317 kg/m<sup>3</sup>, un peso unitario compactado de 1542 kg/m<sup>3</sup>. Teniendo en cuenta la investigación realizada por Crisanto, A. (2018), nos dice que su investigación denominada "Resistencia a la compresión del concreto y contenido de álcalis (K<sub>2</sub>O) en el cemento sustituyéndolo por la combinación de 3% y 7% de cenizas de cáscara de coco y de mazorca de maíz respectivamente" que se enfatizó en la indagación de ambigüedad estructurales y medio ambientales de la ciudad de Huaraz y en busca de un resultado viable, empezó a investigar que la cáscara de coco y la mazorca de maíz eran descartadas sin un previo análisis de lo que podría hacerse con estos residuos, de esta manera su estudio se profundizó logrando una investigación aplicada y explicativa, determinando que la sustitución del 10% de cemento por la composición del 3% y 7% de cenizas de cáscara de coco y de mazorca de maíz no incrementó la resistencia a compresión, por consiguiente bajó el nivel de volumen de óxido de potasio (K<sub>2</sub>O) de un concreto simple  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

Las propiedades físicas y químicas respecto a la ceniza de fibra de coco esta fibra es que tiene una densidad de  $2.25 \text{ g/cm}^3$ , tiene un módulo de elasticidad de  $13.7 - 41\%$ , un porcentaje de absorción de  $85-135\%$ , temperatura de quemado  $800-1000 \text{ C}^\circ$ , una fineza de  $11800 \text{ Cm}^2/\text{gr}$ , con un tamaño de partícula ( $50\mu\text{m}$ ) de  $7.0$ , contiene lignina en un rango de  $20-45\%$  así como celulosa en un rango de  $36-43\%$ . De esta manera, se puede comparar la investigación de Vela y Yovera (2016), denominada "*Estimación de las características dinámicas del mortero incorporando filamento de estopa de coco*", nos indica que el concreto posee fisuras dispersándose mediante un esfuerzo aplicado, el concreto pierde resistencia a la flexión producto de las microgrietas, con referencias a esta investigación, el cual se pudo realizar dos clases de diseños de concreto de resistencia a la compresión de  $210 \text{ kg/cm}^2$  y  $280 \text{ kg/cm}^2$ , evaluando sus características mecánicas de estos concretos en su estado fresco como también la evaluación en su estado endurecido; adicionando hebra de estopa de coco en los concretos usuales, en función de cuatro tipos de diseño de mezcla relacionadas al volumen del concreto ( $0.5$  y  $1.5$ ) y la longitud de fibra ( $2$  y  $5\text{cm}$ ), realizando la estimación de sus características mecánicas del concreto incorporando hebra de estopa de coco en su condición fresca y endurecida, llegando a observar que al añadir la hebra de estopa de coco, el concreto habitual incrementa su resistencia a la compresión, como también a la tracción por compresión diametral y a la flexión. En nuestra presente investigación y de acuerdo a los estudios desarrollados dentro del laboratorio JCV Consultoría y Geotecnia, se logró obtener los resultados tanto del concreto patrón como de los concretos añadiendo ceniza de fibra de coco al  $1\%$ ,  $2\%$  y  $3\%$ . Como se puede verificar en la tabla n°6, la resistencia a la compresión del concreto patrón que es un concreto simple con un  $f'c$   $210\text{kg/cm}^2$ , a los 28 días de curado, obtuvo en el ensayo de laboratorio una resistencia a la compresión de  $213.29 \text{ kg/cm}^2$ , posteriormente se ve los resultados del concreto con adición de ceniza de fibra de coco a los 28 días de curado, obteniendo como resultado que el concreto simple con aditamento de ceniza de fibra de coco al  $1\%$  da una resistencia a la compresión de  $214.59 \text{ kg/cm}^2$ , posteriormente visualizamos los resultados que se obtuvo del concreto simple en el laboratorio al añadir ceniza de fibra de coco en un  $2\%$  dando como producto una resistencia a la compresión de  $215.49 \text{ kg/cm}^2$ , finalmente observamos los

resultados del concreto simple adicionando ceniza de fibra de coco al 3% proporcionando como resultado una resistencia a la compresión de 209.63 kg/cm<sup>2</sup>. Así de esta manera se pudo obtener los resultados de las resistencias a la compresión del concreto patrón y de los concretos con la adición de ceniza de fibra de coco planteadas en la investigación, por consiguiente, el trabajo de investigación de Bacalla y Vega, (2019), concluyó que, la resistencia a compresión del concreto simple  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con la fibra de coco añadiendo el 3%, 5% y 8% de fibra en peso la producción del concreto para cada uno de los testigos los cuales tienen una longitud de 12" y 6" de diámetro, estas fueron estandarizadas en el procedimiento de producción de los testigos, los diseños con adición de 3% de fibra de coco obtuvieron resultados útiles que cumplen las especificaciones técnicas; en el marco del proceso de investigación se finalizó que la proporción necesaria para la producción de un concreto simple  $f'c$  210Kg/cm<sup>2</sup> es de 3% de fibra natural de coco, por que posee elevado porcentaje de absorción el cual apoya al humedecimiento del concreto, asimismo coopera a que el concreto obtenga una elevada resistencia elástica. En cuanto a nuestra investigación se puede verificar que el concreto patrón en cuanto a resistencia está por encima de los valores admisibles, por otro lado tenemos el concreto con una adición de ceniza de fibra de coco al 1%, observado que su resistencia a la compresión va en aumento, superando al concreto patrón; asimismo nos podemos dar cuenta que al adicionar ceniza de fibra de coco en un 2%, su resistencia a la compresión también va en aumento por encima del concreto con una adición del 1% de ceniza de fibra de coco, también superando ligeramente al concreto patrón, finalmente para nuestro último ensayo se puede apreciar que al adicionar ceniza de fibra de coco al 3%, su resistencia a la compresión desciende, estando por debajo del concreto con adición de ceniza de fibra de coco al 2% y por ende también por debajo del concreto patrón, pudiéndose notar en la figura 2, que el concreto patrón siempre está por debajo en cuanto a resistencia a la compresión y que si comparamos los especímenes con adición de ceniza de fibra de coco, se podría decir que el concreto óptimo con adición de la ceniza de fibra de coco es el porcentaje de 2%, ya que refleja un mejor comportamiento en cuanto a resistencia a la compresión. En cuanto al costo del concreto patrón y del concreto con adición de ceniza de fibra de coco, se hizo una comparación, donde se pudo identificar la diferencia

del costo del diseño óptimo con una adición del 2% de ceniza de fibra de coco en la cual tiene un incremento en el costo, llegando a costar S/568.20 soles y de S/538.20 respectivamente, teniendo una diferencia de S/ 30.00, debido al precio unitario del coco para posteriormente trabajarlo como ceniza de fibra de coco. En cuanto a la investigación de Vela, L. y Yovera, R. (2020). Ha llegado a la conclusión que el costo por metro cúbico de concreto con adición de fibra de estopa de 5cm, resultó ser más costoso que el bloque de concreto convencional, relacionando con el diseño óptimo, obteniéndose un costo total de S/ 580.50 por metro cúbico. Ante la investigación mostrada, coincidimos en que trabajar un concreto añadiendo ceniza de fibra de coco resulta ser más costoso.

## **VI. CONCLUSIONES**

- 6.1.** Se concluye que teniendo como antecedente con relación a las propiedades físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco, se determinó las siguientes características, que es un aditivo con una densidad de  $2.25 \text{ g/cm}^3$ , su porcentaje de elasticidad de 13.7 - 41, con un tamaño de partícula (50 $\mu\text{m}$ ) de 7.0, la fineza de 11800  $\text{cm}^2/\text{gr}$ , también pudiendo ver que tiene un porcentaje de absorción de 85-135, así como una composición de lignina en un proporción de 20-45 y porcentaje de celulosa en el rango de 36-43.
- 6.2.** Por medio de pruebas desarrolladas en laboratorio JVC Consultoría Geotecnia, el cual se concluye como resultado de los ensayos del agregado fino un tamaño máximo 3/8", el contenido de humedad natural de 1.97%, un peso específico de 2545  $\text{Kg/m}^3$ , una absorción de 1.76%, un módulo de fineza de 2.84, el peso unitario suelto de 1546  $\text{kg/cm}^3$ , un peso unitario compactado de 1716  $\text{kg/cm}^3$ . Con relación al agregado grueso se obtuvo un tamaño máximo 1/2", en cuanto a su humedad natural de 0.72 %, un peso específico de 2644  $\text{Kg/m}^3$ , una absorción de 2.40%, un módulo de fineza de 6.90, peso unitario suelto de 1317  $\text{kg/cm}^3$ , un peso unitario compactado de 1542  $\text{kg/cm}^3$ .
- 6.3.** Los ensayos de ruptura de probetas en el Laboratorio JVC Consultoría Geotecnia, se concluye como resultado que el concreto patrón ( $f'c$  210 $\text{kg/cm}^2$ ), a los 28 días de curado, da una resistencia a la compresión promedio de 213.44  $\text{kg/cm}^2$ , el concreto con adición de ceniza de fibra de coco 1% da una resistencia a la compresión promedio de 214.85  $\text{kg/cm}^2$ , el concreto con adición de ceniza de fibra de coco al 2% da una resistencia a la compresión promedio de 215.56  $\text{kg/cm}^2$ , y el concreto con adición ceniza de fibra de coco al 3% da una resistencia a la compresión promedio de 209.99  $\text{kg/cm}^2$ , concluyendo que la adición de ceniza de fibra de coco si incrementa la resistencia a la compresión del concreto por encima del concreto patrón.
- 6.4.** Concluimos que de las dosificaciones realizadas con adición de ceniza de fibra de coco al 1%, 2%, 3%, el concreto optimo vendría a ser la mezcla de



concreto patrón con adición del 2% de ceniza de fibra de coco, el cual da como resultado una resistencia a compresión promedio de 215.56 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días.

**6.5.** Concluimos que haciendo una comparación del concreto patrón y del concreto promedio con adición de ceniza de fibra de coco que, según nuestra investigación, el costo del concreto patrón es de S/.538.20 soles, y del concreto con adición de ceniza de fibra de coco en un 2%, es de S/.568.20 soles, dando una diferencia de S/.30.00, soles resultando ser el concreto con adición de ceniza de fibra de coco más oneroso.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- 7.1.** Se recomienda que se desarrollen estudios más esenciales y/o fundamentales a cerca de las propiedades del aditivo ceniza de fibra de coco en laboratorios especializados que avalen los resultados, debido a que en la actualidad se viene estudiando la forma de optimizar y enriquecer el concreto en relación a costos y resistencia, adicionando aditivos como la ceniza de fibra de coco.
- 7.2.** Se recomienda que, en futuros estudios de investigación, se considere muy bien los agregados a utilizar para los ensayos pertinentes, haciendo énfasis que la utilización de las canteras que es un aspecto muy importante ya que son de orígenes confiables y que tengan un historial de ensayos y/o diseños de concreto, respaldando investigaciones futuras, cabe indicar que nuestro estudio se ha utilizado el agregado grueso y fino del río Huallaga, las cuales son fuentes fiables para diseños de concreto.
- 7.3.** Se recomienda que, según nuestra investigación y los resultados obtenidos en laboratorio, a no emplear la ceniza de fibra de coco, debido a que el aumento a la resistencia a la compresión no es significativo con la adición de fibra de coco.
- 7.4.** Se recomienda el uso de la ceniza de fibra de coco al 2%, debido a que con ello se logra un diseño óptimo el cual logra una resistencia a la compresión de 215.56 kg/cm<sup>2</sup>, debemos hacer hincapié que la utilización de este aditivo ayudará a mejorar el cambio climático, debido a que las personas que comercializan este producto (coco), lo desechan y/o lo queman, perjudicando el entorno ambiental.
- 7.5.** Se recomienda no utilizar la ceniza de fibra de coco en un diseño de mezclas, ya que según nuestra investigación entre un concreto simple y un concreto con adición de ceniza de fibra de coco existe una diferencia en promedio de S/.30.00 soles, dejando en claro que la ceniza de coco en su diseño óptimo, el aumento a la resistencia a la compresión del concreto no es significativa.

## REFERENCIAS

- ASTM C150/C150M-19a. (2000). Especificación estándar para cemento Portland. Obtenido de <http://www.astm.org/cgi-bin/resolver.cgi?C150M-19a>
- Bacalla, L., Vega, L. (2019). Estudio comparativo de la resistencia a la compresión  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$  usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de Rioja – 2019. (Tesis de pregrado). Universidad Católica Sede Sapientae – Nueva Cajamarca- Perú. Obtenido en <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/734>
- Boni, R., Britez, C., & Helena, P. (2018). Concrete strength control: ABNT, ACI and EN comparative procedures. Site. Revista ALCOPANT, 8(3), 333-346. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ralconpat/v8n3/2007-6835-ralconpat-8-03-333.pdf>
- BricoBlog. (28 de octubre del 2013). Bricoblog. Obtenido de <http://www.bricoblog.eu./todo-sobre-las-resinas-exposi-o-polieposixido/>
- Cementos Inka (12 de noviembre del 2018). Cementos Inka. Obtenido de <http://cementosinka.com.pe/blog/cuanto-tarda-en-fraguar-el-cemento-en-la-construcción/>
- Cemex (2018). CEMEX. Obtenido de <http://cemexparaindustriales.com/trabajabilidad-concreto-normal/>
- Crisanto, A. (2018). Resistencia a la compresión del concreto y contenido de álcalis (K<sub>2</sub>O) en el cemento sustituyéndolo por la combinación de 3% y 7% de ceniza de cáscara de coco y mazorca de maíz respectivamente. Universidad San Pedro, Huaraz-Perú. Obtenido de <http://www.repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/10411>

- García, S.(2002). La validez y la confiabilidad en la evaluación del aprendizaje desde la perspectiva Hermeneútica. Revista de Pedagogía, 23. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922002000200006](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922002000200006)
- Geng, J., S.J. (2013). Construction and Building Materials. Características of the carbonatión resistance of recycled fine aggregate concrete., 49,814-820. Obtenido de <http://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.08.090>
- Giraldo, L. E., & Ramos Zúñiga, Y.A. (2015). Diseño de mezcla de y caracterización físico – mecánica con un concreto de alta resistencia elaborado con cemento. Diseño de Mezcla y caracterización Físico – mecánica de un concreto de alta resistencia elaborado con cemento. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11522/8291>
- Guevara, G. (2012). Tecnología en marcha. Efecto de la variación agua/cemento en el concreto, 25(2). Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835626>
- Harmsen, T. (2002). Diseño de estructura de concreto armado. Fondo editorial PUPC. Lima.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. Metodología de la investigación. México: McGraw- Hill Interamericana de México, S.A de C.V. obtenido de <http://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/metodologia-delainvestigaci%C3%83%C2%B3nSanpieri.pdf>ISBN:9684229313
- Hoyos, A. (2017). Contabilidad de costos I. Huancayo. Universidad Continental, obtenido de [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4256/1/D\\_O\\_FCE\\_319\\_MAI\\_UC0131\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4256/1/D_O_FCE_319_MAI_UC0131_2018.pdf)

- Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., Panarese, W. C., & Tanesi, J. (2017). Diseño y control de mezclas de concreto. Portland Cement Association.
- López. P. (2004). Población Muestra y Muestreo. Punto cero, 9,69-74. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es).
- M, Farfan., & E, Leonardo. (2018). Caucho reciclado en la resistencia a la compresión y flexión de concreto modificado con aditivo plastificante. Revista ingeniería de construcción, 33(3). Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-507320180003000241>
- Manterola, C., Grande, L., Otzen, T., García, N., Salazar, P., & Quiroz, G. (2018). Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. Revista Chilena de infectología, 35, 680-688. Recuperado el 26 de octubre de 2020, obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182018000600680>
- MecatrónicaLatam. (s.f). Mecatrónica Latam. Obtenido de <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/instrumentos-de-medicion/>
- Mena, L. y Copete, W. (2020). Evaluación de las propiedades mecánicas y simulación térmica de concreto tradicional y modificado con fibra de coco. Universidad Cooperativa de Colombia – Medellín. Colombia. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/20128>
- Muñoz, A., Torres, N., & Guzmán, A. (2019). Evaluación de un mortero preparado con agregados reciclados de un concreto mejorado por carbonatación, Revista Ingeniería de Construcción, 49,25-32. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v34n1/0718-5073-ric-34-01-00025.pdf>

- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio (Vol.35). Arica, Chile. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Pascal, E. (1998). Tópicos de tecnología de concreto. Lima: CIP
- Pichardo, C. Y., & Tovar, W.W. (2020). Estudio comparativo estructural de una sección circular de concreto armado. (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de ciencia aplicadas. Lima, Perú. Obtenido de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/650366/Pichardo\\_NC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/650366/Pichardo_NC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pinedo, J.R. (2019). Estudio de resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ . (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto-Perú. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3458/ING.%20CIVIL%20%20Jean%20Richard%20Pinedo%20P%C3%A9rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- QuimiNet. (2005). Polietileno Tereftalato (PET). Obtenido de <http://www.quiminet.com/articulos/todo-lo-que-queria-saber-del-pet-2806.htm>
- Rendon, L. (2008). Diseño de mezclas de tereftalato de polietileno (PET)- cemento. Tesis de pregrado. Universidad Central de Venezuela, Venezuela.
- Reyes, U. (2008). Concreto Reforzado con fibra de bagazo de caña. Xalapa, Veracruz, Facultad de Ingeniería Civil. Obtenido en <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/679217>
- Rivva, E. (2000). Naturaleza y materiales del concreto. Lima: ACI Perú.

- Rodríguez, F.A. (2014). Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen (Trabajo de grado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia. Obtenida de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1517/1/Tesis%20Uso%20de%20Pol%C3%ADmeros.pdf>
- Rojas, H. (2009). Concreto Reforzado con fibra natural de origen animal (plumas de aves). Universidad Ricardo Palma de Lima. Obtenida en <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/166>
- Steven, H. Kosmatka, B.K. (2004). Diseño y control de mezcla de concreto. México Portland Cement Association.
- Torres, D. (2017). Determinación de la resistencia residual promedio (análisis de postfisuración) del concreto reforzado con fibra sintética de pet+pp. (Tesis de pregrado) Bogotá, Colombia. Universidad Católica de Colombia. Obtenida de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15338?locale=en>
- Torres, L. (2011). Manejo de residuos sólidos del ámbito Municipal del Distrito de Cacatachi. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín.
- Tutikian, B., & Helene, P. (2013). Dosagem dos concretos de cimento Portland. Concreto: Ciencia y Tecnología, 1, 415-451. Obtenido de <https://phd.eng.br/wp-content/uploads/2014/07/lc56.pdf>
- Van Dalen, D., Meyer, W. (2006). La investigación experimental 21 de septiembre de 2006. Obtenida de <https://noemagico.blogia.com/2006/092201-la-investigaci-n-experimental.php>
- Vargas, Z. (2008). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. 1 de julio de 2008. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

Vela, L. y Yovera, R. (2016). Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto adicionado con fibra de estopa de coco. Universidad Señor de Sipán – Pimentel- Perú. Obtenida en <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3167>

Villegas, C. (2014). Tecnología del concreto: Diseño de mezclas para la elaboración de concreto estructural – Método Comité 211 del ACI. Obtenido de <http://cecfic.uni.edu.pe/archivos/concreto/Método%20ACI%2011%20%20MS.%20ING.%20VILLEGAS.pdf>

Vishal, G., Meena, Y.R. K.R., Aiman, H. Raghavendra Prasad y Havanje Dinakar. Analysis of properties of concrete using hens feather dipped in salt wáter as fibre reinforcement admixture. Artículo de revista internacional de investigación. Obtenido de [https://www.granthaalayahpublication.org/journals/index.php/granthaalayah/article/view/IJRG17\\_JU11\\_001](https://www.granthaalayahpublication.org/journals/index.php/granthaalayah/article/view/IJRG17_JU11_001)




## **ANEXOS**

**ANEXO 1: Matriz de Operacionalización de variables**

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
Variable independiente	El concreto se obtiene al mezclar compuestos aglomerantes (cemento), agregados (arena y piedra), agua (limpia sin sales, aceites o similares) y de manera opcional componentes aditivos con la intención de crear una pasta que posteriormente en su estado endurecido tendrá características similares a una roca por su resistencia y durabilidad (Guevara, 2012).	Para la elaboración del diseño de concreto se aplicará ceniza de fibra coco en 0% 1%, 2% y 3% para posteriormente proceder a su fabricación en un determinado molde.	Característica físicas y químicas de los componentes del concreto	Contenido de humedad Peso específico y absorción Granulometría	Intervalo
Diseño de un concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con aplicación de ceniza de fibra de coco			Característica físicas y químicas de la ceniza de fibra de coco	Densidad Masa molar Solubilidad en el agua	Intervalo
			Proporción del diseño de la mezcla del concreto	Relación agua – cemento Cantidad de ceniza de fibra de coco a emplear 0%, 1%, 2% y 3%	Intervalo
Variable dependiente	Las características físicas y las proporciones adecuadas de los materiales en el diseño de mezcla determinan la resistencia del concreto, esto depende de la forma y tamaño de los componentes (Rivera Lopez , 2007).	Se adicionará ceniza de fibra de coco para aumentar la resistencia a la compresión del concreto	Resistencia a la compresión con aplicación de ceniza de fibra de coco al 0%, 1%, 2% y 3%.	Rotura de los especímenes de concreto a los 7,14 y 28 días	Intervalo
Elevar la resistencia a la compresión			Factibilidad económica	Metrados y Costo unitario.	Intervalo

**Fuente:** Elaboración del propio tesista

**ANEXO 2: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS FINO Y GRUESO**



RLC- 2008092297

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS**  
**NTP 400.012 / MTC E 204**

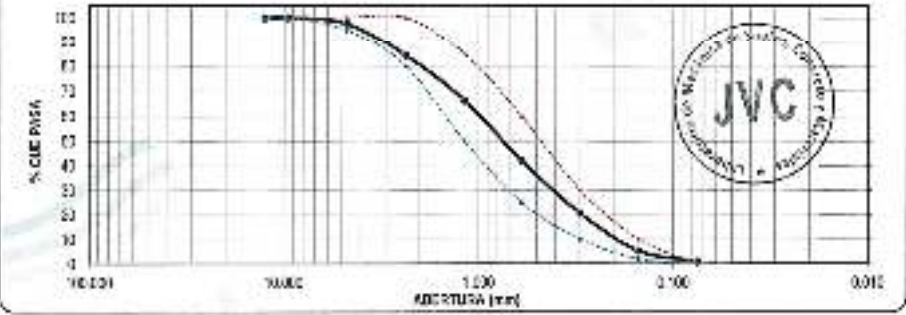
PROYECTO :	CONCRECIÓN DEL CONCRETO SIMPLE CON APLICACIÓN DE CEMENTA DE FERRISER COCO PARA BARRANDA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TAYAPOTO, 2021
SOLICITANTE :	NEYRA ASOCIATE, CARLO FABRIZO
UBICACIÓN :	TAYAPOTO - SAN MARTIN
FECHA :	25 DE JUNIO DE 2021

**DATOS DEL ENSAYO**

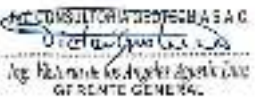
MUESTRA :	CANTERA :	PROYECTO :	
MATERIAL :	AREA :	PROFUNDIDAD :	en GOBIERNO LOCAL : ... M: ...
PROGRESIVA :	...		

Tamices	Abotano	Peso	% Retenido	% Retenido	% Pasó	Repetición	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
ASTM	en mm.	Retenido	Retenido	Acumulado	Peso	NTP 400.012	
15"	1250	0.01	0.00	0.00	99.99	99	Peso en el balaceo : 1237.70 gr
20"	850	0.01	0.00	0.00	99.99	99	Peso Inverso peso : 0.00 gr
Nº4	4.75	26.71	2.16	2.16	97.84	95 - 100	Peso Material que pasa Nº20 : 1206.99 gr
5	3.35	153.10	12.34	14.50	87.66	80 - 100	
10	1.90	223.06	18.02	32.52	81.98	80 - 90	TAMIZADO MÁXIMO : 10"
30	0.850	238.36	19.26	51.78	80.74	80 - 90	MÓDULO DE FINESZA : 2.00
50	0.300	256.30	20.72	72.50	79.28	90 - 100	
100	0.150	181.90	14.70	87.30	12.70	2 - 10	
200	0.075	47.11	3.82	91.12	8.88		
PUNDO	12.50	0.00	0.00	100.00	0.00		
Total		1237.70	100.00				


**CURVA GRANULOMÉTRICA**



\*\*\*/Anexo e identificación en base con el resultado.



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Director General  
 Ing. Maximiliano Rodríguez  
 GERENTE GENERAL



Carlos Javier Rodríguez Muñoz  
 Propietario  
 JVC

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 385 Ocho, 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telf.: 044 - 610090 - Cel.: 97192979 / 973994000  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

### ANEXO 3: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESO



RUC: 20609092297

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS**  
NTP 400.012 / MTC E 204

**PROYECTO :** EVALUACIÓN DEL CONCRETO SIMPLE CON ARMADURA DE CENIZA DE FIERRA DE COCO PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO, 2021

**SOLICITANTE :** NEYRA ASCATE CARLO FABRIZO

**UBICACIÓN :** TARAPOTO - SAN MARTÍN

**FECHA :** 25 DE JUNIO DE 2021

**DATOS DEL ENVAYO**

**MUESTRA :** CANTERA      PROYECTO: LAG-\*

**MATERIAL :** PIEDRA      PROPIEDAD:      CODIGO NACIONAL: E-      N:     

**PROGRESIVA :**

Tamizos	Abertura	Peso	% Retenido	% Retenido	% Pasó	Expedientes	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	Peso		
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de la muestra seca : 2051.93 gr
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100	
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	TAMAÑO MÁXIMO : 34"
3/4"	18.75	0.00	0.00	0.00	100.00	-	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL : 10"
1/2"	12.50	962.00	46.90	46.90	53.10	20 - 60	HUSO : 6" ASTM 30
3/8"	9.50	407.10	20.00	76.90	23.10	0 - 10	
Nº 4	4.75	491.00	23.90	100.00	0.00	0 - 5	
FONDO		0.00	0.00	100.00	0.00		
Total		2251.00	100.0				




JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Neira Ascate Carlo Fabrizo*  
 Gerente General

*Carlos Javier Gómez Muñoz*  
 Ingeniero Civil  
 C.P. 10486

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telé.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973864030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**ANEXO 4: ENSAYO DE AGREGADO HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO FINO.**



RUC: 20608182207

**ENSAYOS DE AGREGADOS HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA**

PROYECTO : EVALUACION DEL CONCRETO SIMPLE CON APLICACION DE DENSA DE FIBRA DE CARBON PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A COMPRESION, TARAPOTO, 2021

SOLICITANTE : NEYRA AGUIAR, CARLO FABRICIO

UBICACION : TARAPOTO - SAN MARTIN

FECHA : 20 DE JUNIO DE 2021

**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA :	CRISTERA	BOH. ALIADO	
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD:	----- m
PROFUNDIDAD :	-----	COORDENADA (M):	E: ----- N: -----

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
MTP 500.185


TARA		1	2	3
Peso tara	gr	112.23	131.50	
Peso tara + Material húmedo	gr	728.72	708.50	
Peso tara + Material seco	gr	718.31	697.20	
Peso del agua	gr	11.00	11.20	
Peso de material seco	gr	602.70	565.20	
Humedad %		1.82%	1.98%	

**GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS**  
NORMA MTC 6-035, NTP 606.002, ANEXO T-85


Peso Mat. Sec. Sup. Seco (en Aire)	gr	500.00	503.00
Peso Frasco + agua	gr	504.00	689.00
Peso Frasco + agua + A.	gr	1183.20	1780.50
Peso del Mat. + agua en el frasco	gr	886.00	685.00
Volumen agua + Vol. de vidrio	gr	708.00	113.00
Po. De Mat. Seco en estado (133°C)	gr	491.00	451.00
Volumen agua	gr	184.00	184.50
Po bulk ( Base seco )		2.545	2.576
Po bulk ( Base saturada )		2.591	2.598
Po aparente ( Base Seco )		2.663	2.603
Porcentaje de absorción		1.76%	1.79%

**RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL**

CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.87%
Po bulk ( Base seco )		2.545
Po bulk ( Base saturada )		2.591
Po aparente ( Base Seco )		2.665
Porcentaje de absorción		1.76%



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Carlo Aguiar*  
 Ing. Néstor de los Angeles Aparicio Diaz  
 GERENTE GENERAL



Carlo Aguiar  
 Ingeniero Civil  
 I.P. 40574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492876 / 973864030  
 consultoria@geotecniajvc@gmail.com

**ANEXO 5: ENSAYO DE AGREGADO HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GRUESO.**



RUC: 20800092287

ENSAYOS DE AGREGADOS: CONTENIDO DE HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECÍFICA					
<p><b>PROYECTO :</b> EVALUACIÓN DE CONCRETO SIMPLE CON APLICACIÓN DE CORMA DE FIBRA DE COCO PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO, 2021</p> <p><b>SOLICITANTE :</b> NEYRA ASSOCIATE, CARLO FABRIZO</p> <p><b>UBICACIÓN :</b> TARAPOTO - SAN MARTIN</p> <p><b>FECHA :</b> 25 DE JUNIO DE 2021</p>					
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>					
<b>MUESTRA :</b>	<b>CANTERA :</b>	<b>RC HALLAZGO :</b>			
<b>MATERIAL :</b>	<b>ESPECIE :</b>	<b>PROFUNDIDAD :</b>	<b>COORDENADA UTM :</b>	<b>E :</b>	<b>N :</b>
<b>PROCESO :</b>					
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b> NTP 308.185					
<b>TARA</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
Peso tara (gr)		148.10	191.70		
Peso tara + Material húmedo (gr)		2221.90	2699.75		
Peso tara + Material seco (gr)		2286.90	3077.23		
Peso del agua (gr)		25.00	22.52		
Peso de material seco (gr)		2160.80	3127.50		
<b>Humedad %</b>		<b>1.15%</b>	<b>0.72%</b>		
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESO</b> NORMA MTC E-028, NTP 400.021; AASH TO T-851					
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (En Aire) (gr)		3071.00	3760.00		
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (En Agua) (gr)		2852.00	3382.00		
VOL de agua + vol de vacíos (gr)		1429.00	1378.00		
Peso material seco en estado (105 °C) (gr)		1792.00	2380.00		
VOL de masa (gr)		1547.33	1286.30		
Po bulk (Base seca) (gr)		2.828	2.591		
Po bulk (Base saturada) (gr)		2.681	2.724		
Po aparente (Base Seco) (gr)		2.325	2.341		
Porcentaje de absorción		<b>2.41%</b>	<b>2.23%</b>		
<b>RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL</b>					
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD %</b>		<b>0.72%</b>			
Po bulk (Base seca)		<b>2.844</b>			
Po bulk (Base saturada)		<b>2.709</b>			
Po aparente (Base Seco)		<b>2.824</b>			
Porcentaje de absorción		<b>2.40%</b>			




JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Ing. Neyra y Asociados*  
 Ing. Neyra y Asociados Ingenieros Ltda.  
 GERENTE GENERAL

  
 Cel. Cel. 971492979 / 973884030  
 Ingeniero Civil  
 C.P. 142524

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 818690 - Cel.: 971492979 / 973884030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

## ANEXO 6: PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO



RUC: 20506092287

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO**

PROYECTO :	EVALUACIÓN DEL CONCRETO SIMPLE CON APLICACIÓN DE CEMENTA DE FIBRA DE COCO PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARIAPOTO, 2021
SOLICITANTE :	NEVRA ASOCIATE CARLO FABRIZZO
UBICACIÓN :	TARIAPOTO - SAN JUAN
FECHA :	25 DE JUNIO DE 2021

**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA :	CANTIDA	900000 LBS
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD: ..... m COORDENADA UTM: E: ..... N: .....
PROGRESIVA :	.....	

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO**  
(ASTM D 2216, MTC E 303, MTF 488 (17))


		1	2	Peso Molds	2893.93 gr
				Volúmen Molds	2043.990 cm <sup>3</sup>
Muestra					
Peso de moldes + muestra	(gr)	2381.30	2383.22	4170.81	
Peso de moldes	(gr)	299.00	299.00	2990.00	
Peso de la muestra	(gr)	4412.70	4384.22	4400.40	
Volúmen	(cm <sup>3</sup> )	2043.96	2043.98	2043.96	
Peso unitario suelto	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.85	1.85	1.85	

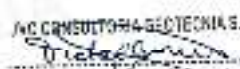
**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO**  
(ASTM D 2216, MTC E 303, MTF 488 (17))


		1	2	Peso Molds	2893.93 gr
				Volúmen Molds	2043.990 cm <sup>3</sup>
Muestra					
Peso de moldes + muestra	(gr)	2457.22	2454.43	2484.56	
Peso de moldes	(gr)	289.00	289.00	2890.00	
Peso de la muestra	(gr)	4000.00	3985.83	4000.00	
Volúmen	(cm <sup>3</sup> )	2043.96	2043.98	2043.96	
Peso unitario compactado	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.72	1.71	1.72	

**PESO UNITARIO AGREGADO FINO**

PESO UNITARIO SUELTO	1.85 gr/cm <sup>3</sup>	1546 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.72 gr/cm <sup>3</sup>	1416 Kg/m <sup>3</sup>




JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Ricardo de los Angeles Aguilar Lazo  
 GERENTE GENERAL

  
 Carlos Javier Sotillo Aguilar  
 INGENIERO CIVIL  
 D.N. 142614

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 355 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telf.: 044 - 615880 - Cel.: 971 82979 / 873994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

43

**ANEXO 6: PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO.**



RUC: 20606052297

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO GRUESO**

PROYECTO :	EVALUACION DEL CONCRETO SIMPLE CON APLICACION DE CEMENTA DE PERA DE COCO PARA ELEVAR LA RESISTENCIA A COMPRESION. TARAPOTO, 2021
SOLICITANTE :	NEYRA ACOSTA CARLO PABLO
UBICACION :	TARAPOTO - SAN MARTIN
FECHA :	25 DE JUNIO DE 2021

**DATOS DEL ENSAYO**

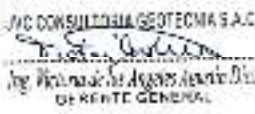
MUESTRA :	CANTERA	IDENTIFICACION	
MATERIAL :	PERA	PROFUNDIDAD :	..... m
PROFUNDIDAD :	.....	CUBIENDEBAGA LTM :	R ..... H .....

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2916, MTC E 203, NTP 400.017)				
		1	2	3
				Peso Molde : 5327.46 gr
				Volumen Molde : 900.945 cm <sup>3</sup>
Muestra				
Peso de molde + muestra	(gr)	17937.20	17576.30	17522.30
Peso de molde	(gr)	5327.46	5327.46	5327.46
Peso de la muestra	(gr)	12509.74	12248.84	12194.84
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	890.85	890.85	890.85
Peso unitario suelto	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.37	1.37	1.37

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2916, MTC E 203, NTP 400.017)				
		1	2	3
				Peso Molde : 5327.46 gr
				Volumen Molde : 900.945 cm <sup>3</sup>
Muestra				
Peso de molde + muestra	(gr)	14482.13	14750.53	14480.13
Peso de molde	(gr)	5327.46	5327.46	5327.46
Peso de la muestra	(gr)	9154.67	9423.07	9152.67
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	890.85	890.85	890.85
Peso unitario compactado	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.54	1.54	1.54

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO		
PESO UNITARIO SUELTO	1.32 gr/cm <sup>3</sup>	1.317 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.54 gr/cm <sup>3</sup>	1.542 Kg/m <sup>3</sup>





Ing. Wilfredo Los Angeles Acosta Diaz  
OF. RENTE GENERAL



Carlos Javier Sotillo  
Ingeniero Civil  
C.R. 14320

**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Uro, Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

44



# ANEXO 7: DISEÑO DE MEZCLAS

DISEÑO DE MEZCLAS MÉTODO DEL CONITE 211 DEL A0	
PROYECTO :	DISEÑO DE CONCRETO SIMPLE CON APLICACIÓN DE CEMENTO PARA REPARACIÓN DE CERRAMILLA DE CERRAMIENTO DE LA REDESERVIDA DE LA CARRETERA 1001
SOlicitante :	SENA - APOSTE, CAROL RIVERO D.
UBICACION :	TAMAYO - IGHMUNIM
FECHA :	02 DE JUNIO DE 2021

### DATOS DE CANTERA

CANTERA AGRÉGADO FINO : RIO HUANCA

CANTERA AGRÉGADO GRUESO : RIO HUANCA

RESISTENCIA NOMINAL	f <sub>c</sub>	f <sub>td</sub>	Intensidad	FECHA TABLA 03
RESISTENCIA DE DISEÑO	f <sub>cd</sub>	f <sub>td</sub>	kg/cm <sup>2</sup>	
<b>II INFORMACIÓN DE MATERIALES</b>				
<b>A. AGRÉGADO GRUESO</b>				
E1 - Peso unitario compactado seco	14200	kg/m <sup>3</sup>		
E2 - Peso unitario suelto seco	13700	kg/m <sup>3</sup>		
E3 - Peso específico aparente	244.00	kg/m <sup>3</sup>		
E4 - Coeficiente de fricción	1.72	%		
E5 - Coeficiente de absorción	2.43	%		
E6 - Tamaño máximo nominal	10	mm		
<b>B. AGRÉGADO FINO</b>				
B1 - Peso unitario compactado seco	17100	kg/m <sup>3</sup>		
B2 - Peso unitario suelto seco	15900	kg/m <sup>3</sup>		
B3 - Peso específico aparente	254.00	kg/m <sup>3</sup>		
B4 - Coeficiente de fricción	1.57	%		
B5 - Coeficiente de absorción	1.75	%		
B6 - Módulo de finura	2.04			
<b>C. CEMENTO</b>				
C1 - Tipo	IP			
C2 - Resistencia característica	21.0	kg/cm <sup>2</sup>		
C3 - Resistencia nominal	15.0	kg/cm <sup>2</sup>		
<b>D. AGUA</b>				
D1 - Fuente	Tubada			
D2 - Norma	NTP 330.08			
D3 - peso específico	1.00	kg/cm <sup>3</sup>		
<b>III DISEÑO</b>				
<b>1- ROLLO</b>				
Constante	Factor			
Aceleración	3 a 7	palpitas		
<b>2- CONTENIDO DE ARE ATRAFADO</b>				
Tamaño Máximo Nominal	12	mm		
f <sub>c</sub>	2.6	%		
<b>3- CONTENIDO DE AGUA</b>				
Porcentaje (g/g)	7.6	%		
<b>5- PESO DE AGRÉGADO GRUESO</b>				
Módulo de finura agregado fino	1.84			
Volúmenes de agregado fino	6.92	m <sup>3</sup>		
Peso de agregado grueso	641.27	kg		
<b>4- RELACION DE AGUA CEMENTO (POR PARTE DE)</b>				
Resistencia de diseño	27	kg/cm <sup>2</sup>		
Tubo del A.C.	2.00			
<b>5- CONTENIDO DE CEMENTO</b>				
Carácter de diseño	38.46	kg		
Factor de ajuste	0.90	kg/cm <sup>3</sup>		
<b>7- VOLUMENES AGRÉGADO FINO</b>				
Cemento	1.07	m <sup>3</sup>		
Agua	1.78	m <sup>3</sup>		
Aire	0.026	m <sup>3</sup>		
Agregado grueso	1.76	m <sup>3</sup>		
<b>Volúmenes de agregados</b>				
Volúmenes de agregados finos	12.72	m <sup>3</sup>		
Peso de agregado fino	621.94	kg		
Firma:				

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*[Firma]*  
Ing. Victorio de los Angeles Aguilar Diaz  
GERENTE GENERAL



Carlos Javier Paredes Muñoz  
Ingeniero Civil  
CIP 145874



DISEÑO DE MEZCLAS MEZCLAS DEL CORTÉ 211 DEL ACI	
PROYECTO	REPLAZO DE CONCRETO EN PILE CON APLICACIÓN DE CURBA DEL BARRIDO PARA LA PILE 8750 S.A.
SOLICITANTE	INVERSA S.A.S. - CAROL FARRUCO
UBICACIÓN	TAKAFOTO - SAN MARTIN
FECHA	20/06/2018

<b>8. DISEÑO EN ESTADO SECO</b>			
Cemento	303.43 kg		
Agregado fino	877.04 kg		
Agregado grueso	847.00 kg		
Agua	215.1 L		
<b>9. CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS</b>			
Agregado fino	877.04 kg		
Agregado grueso	847.96 kg		
<b>10. APORTA DE AGUA A LA MEZCLA</b>			
Agregado fino	7.025 L		
Agregado grueso	14.184 L		
Agua agregada	-12.481 L		
<b>11. AGUA EFECTIVA</b>			
Cantidad agua	233.49 L		
<b>RELACIONES DE MEZCLA</b>			
<b>12. DISEÑO EN PESO</b>		<b>EN PESO</b>	
Cemento	303.43 kg	CEMENTO	1
Agregado fino	877.00 kg	ARENA	270
Agregado grueso	847.00 kg	PIEDRA	219
Agua	233.49 L	AGUA	100
<b>13. DISEÑO EN VOLUMEN</b>		<b>EN VOLUMEN</b>	
Cemento	0.19 m <sup>3</sup>	CEMENTO	1
Agregado fino	0.59 m <sup>3</sup>	ARENA	274
Agregado grueso	0.54 m <sup>3</sup>	PIEDRA	249
Agua	0.23 m <sup>3</sup>	AGUA	100
<b>14. RELACION AG/CEM</b>		0.80	

Figura 2 de 2

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Carola Quiroz*  
Ing. Karina de los Angeles Quiroz Quiroz  
GERENTE GENERAL

  
Carlos Javier Román Muñoz  
Ingeniero Civil  
C.P. 142574

**ANEXO 8: CERTIFICADO DE COMPRESIÓN  
Concreto Patrón.**



RUC: 20608092297

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN  
NTP 335.034**

**OBRA:** OVALACIÓN DEL CONCRETO EN LA OBLITERACIÓN DE LOS BARRILES DE FERRETE COORDINADO PARA LA OBLITERACIÓN DE LA OBLITERACIÓN.  
**DIRECCIÓN:** MOYTA ACOSTA CARLOS FLORES  
**UBICACIÓN:** TRAMPOYO - SAN MARTÍN  
**EMISIÓN DE FOTOGRAFÍAS:** 20/06/2024

**ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**

Nº	Clasificación	Volumen (kg/cm³)	Fecha de fabrica		Ejes (cm)	Distancia (cm)	Carga (kg)	Número de probetas	Factor de corrección	Carga		Sección (cm²)	Resistencia (kg/cm²)	Tipo de falla
			Elaboración	Colada						kg	kg/cm²			
01	CONCRETO PATRÓN	218 kg/cm³	30/05/2024	31/05/2024	7	15.0	20.0	1	1.00	271.08	2790.82	172.71	158.14	5
02	CONCRETO PATRÓN	218 kg/cm³	30/05/2024	31/05/2024	7	15.0	20.0	2	1.00	272.40	2792.41	172.90	157.90	5
03	CONCRETO PATRÓN	218 kg/cm³	30/05/2024	31/05/2024	7	15.0	20.0	2	1.00	273.15	2801.50	173.71	158.00	5
04	CONCRETO PATRÓN	218 kg/cm³	30/05/2024	31/05/2024	14	15.0	30.0	2	1.00	341.23	3471.26	142.06	158.02	5
05	CONCRETO PATRÓN	218 kg/cm³	30/05/2024	31/05/2024	14	15.0	30.0	2	1.00	343.07	3476.71	143.71	158.76	5
06	CONCRETO PATRÓN	218 kg/cm³	30/05/2024	31/05/2024	14	15.0	30.0	2	1.00	341.82	3468.20	142.60	158.00	5

**Observaciones:** Las probetas controladas con sus respectivos resultados de ensayo se encuentran en el archivo adjunto a este certificado de ensayo.  
Las probetas de concreto fabricadas y colocadas para el ensayo, en consecuencia, se encuentran en el archivo adjunto a este certificado.

**ESQUEMA DE LAS PRUEBAS:**  
 1. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (15x20)  
 2. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (15x30)  
 3. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (15x30)  
 4. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (15x30)  
 5. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (15x30)  
 6. PRUEBA DE COMPRESIÓN EN BARRIL (15x30)

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Ricardo G. Rojas  
 Gerente General

Carlos Javier Ramos Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 C.E. 116574



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Epto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 815630 - Cel.: 971452979 / 973084050  
 consultoria@geotecniajvc@gmail.com

**Concreto Patrón.**



RUC: 2050092297

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
HTP 029.024

<b>ORIGEN:</b>	SAVILANDIA - GOBIERNO REGIONAL DE TACNA - PROYECTO DE OBRAS DE CONCRETO EN LA CARRETERA DE TACNA A COMANCRA
<b>CONTRATE:</b>	CONSULTORIA GEOTECNICA
<b>UBICACION:</b>	UNIDAD 101 - COMANCRA
<b>FECHA DE EMISION:</b>	10 DE JUNIO DE 2021

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PRUEBAS DE CONCRETO**

N°	DESCRIPCION	Fecha de Corte	MATERIALES		Edad (Días)	Diametro (mm)	Longitud (mm)	Peso (Kg)	Porcentaje de Humedad	Carga		Módulo de Elasticidad (Kg/cm²)	Elongación (mm)	
			Estimada	Real						RS	Rgt			
01	CONCRETO PATRON	28/06/2021	10/06/2021	27000001	28	150	300	3	1.0	372.14	3724.12	17.09	213.31	0
02	CONCRETO PATRON	28/06/2021	10/06/2021	27000002	28	150	300	3	1.0	371.08	3706.87	16.71	213.77	0
03	CONCRETO PATRON	28/06/2021	10/06/2021	27000003	28	150	300	3	1.0	371.12	3701.11	16.86	213.77	0

**Observaciones:**

1. Este informe es válido para el uso que se indica en el mismo. No debe ser usado para otros fines que los que se indican en el mismo.

2. Este informe es válido para el uso que se indica en el mismo. No debe ser usado para otros fines que los que se indican en el mismo.

**OTROS DATOS:**

RESISTENCIA A LA COMPRESION: 37.2 MPa

RESISTENCIA A LA TRACCION: 3.72 MPa

RESISTENCIA A LA TRACCION: 3.71 MPa

RESISTENCIA A LA TRACCION: 3.71 MPa

**OTROS DATOS:**

RESISTENCIA A LA COMPRESION: 37.2 MPa

RESISTENCIA A LA TRACCION: 3.72 MPa

RESISTENCIA A LA TRACCION: 3.71 MPa

RESISTENCIA A LA TRACCION: 3.71 MPa

Tracción

Tracción

Tracción

Tracción

Tracción

Tracción

Tracción

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Ing. Alejandro José Aguirre Aguirre  
GERENTE GENERAL


Ing. Juan Carlos Muñoz  
Ingeniero Civil  
Geotécnico



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Obispos 385 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléfono: 044 - 815850 - Cel.: 971432579 / 975994850  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

# ANEXO 9: CERTIFICADO DE COMPRESIÓN

## Concreto Patrón + Ceniza Coco 1%



RUC: 20506092207

**CERTIFICADO DE COMPRESION**  
**NTP 309.034**

<b>DATA</b>	BARCELONA DE CONCRETOS Y MORTAJAS DE CONCRETOS DE COCO PARA SU USO EN CONCRETOS Y MORTAJAS, TEMPORAL 2021
<b>PROYECTANTE</b>	INSTITUCIÓN: UNPLU INGENIERO
<b>UBICACIÓN</b>	CARRERA: INGENIERIA
<b>CM 200 GEOMETRIA</b>	12 DE JUNIO DEL 2021

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**


PR	Descripción	Fecha ensayo	Fecha de fabricación		Puls. SEM	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Relación L/D	Factores de Corrección	Carga		Área real	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Número de ensayos
			Clasificación	Real						100	Exp.			
01	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/05/2021	20/05/2021	05/06/2021	7	15.00	33.00	2	1.00	204.31	2140.14	134.47	148.91	3
02	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/05/2021	20/05/2021	05/06/2021	7	15.00	33.00	2	1.00	204.31	2140.14	134.47	157.21	3
03	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/05/2021	20/05/2021	05/06/2021	7	14.25	30.00	2	1.00	202.40	2140.14	134.47	148.35	3
04	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/05/2021	20/05/2021	13/06/2021	14	15.00	30.00	2	1.00	202.40	2040.89	131.71	137.82	3
05	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/05/2021	20/05/2021	13/06/2021	14	15.00	30.00	2	1.00	202.40	2040.89	131.71	137.37	3
06	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 1%	20/05/2021	13/06/2021	13/06/2021	14	14.00	30.00	2	1.00	201.42	2040.89	131.71	137.24	3

**Observaciones:** Las pruebas se realizaron en el laboratorio de ensayos de materiales de construcción de la Universidad de Piura, en el departamento de Ingeniería Civil.

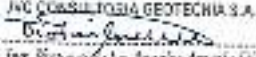
**NOTAS:**

1. El ensayo se realizó de acuerdo a la norma NTP 309.034.


2. El ensayo se realizó en el laboratorio de ensayos de materiales de construcción de la Universidad de Piura, en el departamento de Ingeniería Civil.




JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.



Ricardo de la Cruz Aguado  
INGENIERO GENERAL



Carlos Javier Ríos Muñoz  
Ingeniero Civil  
C.I. 122894



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 585 Dpto. 101 Uta, Santa Inés - Trujillo

Teléfono: 044 - 815880 - Cel.: 971452879 / 971884030

consultoria@geotecniajvc@gmail.com

**Concreto Patrón + Ceniza Coco 1%**



RUC: 20980002297

**CERTIFICADO DE COMPRESION  
NTP 209.034**

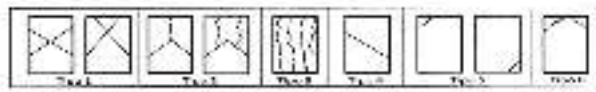
**CLIENTE:** FERIA DE COMERCIO Y SERVICIOS DE LA ZONA NOROCCIDENTAL DE TRUJILLO S.A.S. (FECOMER) S.A.S.  
**CONSTRUCCION:** PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO  
**PROYECTO:** ZONA NOROCCIDENTAL DE TRUJILLO  
**FECHA DE EMISIÓN:** 17 DE JUNIO DE 2024

**ANEXO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROMEDIO DE CONCRETO**

FRONTEO A APLICAR		Resistencia f <sub>cd</sub> (MPa)	Perímetro del Área		Área (m <sup>2</sup> )	Distancia (m)	Longitud (m)	Número de L.T.	Número de Columnas	Carga		Carga (kN)	Resistencia f <sub>cd</sub> (MPa)	Tipo de Eje
RF	Descripción		Perímetro Exterior	Perímetro Interior						ES	ESG			
01	CONCRETO ARMADO + CENIZA COCO 1%	21.2	2040000	2040000	20	14.36	30.00	2	1.00	271.28	27975.00	176.84	214.75	1
02	CONCRETO ARMADO + CENIZA COCO 1%	19.3	2040000	2040000	20	15.35	30.00	2	1.00	272.57	30000.00	177.03	214.13	1
03	CONCRETO ARMADO + CENIZA COCO 1%	21.2	2040000	2040000	20	14.36	30.00	2	1.00	271.28	27975.00	176.84	214.75	1

**Observación:** Este certificado es válido para el uso que se indica. No debe ser usado para otros fines sin el consentimiento expreso de la empresa emisor. El presente certificado es válido para el uso que se indica.

**MATERIALES UTILIZADOS:**  
 MORTERO: MORTERO M300 (M300)  
 CEMENTO: CEMEX (CEMEX)  
 AGUA: AGUA POTABLE (AGUA POTABLE)  
 AGREGADO: AGREGADO (AGREGADO)



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Ricardo José Sánchez Díaz  
 INGENIERO EN GEOTECNIA


Ricardo José Sánchez Díaz  
 INGENIERO EN GEOTECNIA



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Doctores 385 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef. 044 - 615660 - Cel: 971482979 / 973424020  
 correo: info@jvcgeotecnia.com

# ANEXO 10: CERTIFICADO DE COMPRESIÓN

## Concreto Patrón + Ceniza Coco 2%



RUC: 20806392297

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
NI P 208.036

<b>UBICACIÓN:</b>	AV. LOS DIAMANTES 365 DPTO. 101 URB. SANTA INÉS - TRUJILLO
<b>PROYECTO:</b>	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE LOS DIAMANTES EN LA ZONA URBANA DE SANTA INÉS
<b>CLIENTE:</b>	ING. ROBERTO AGUIRRE AGUIRRE
<b>DIRECCIÓN:</b>	AV. LOS DIAMANTES 365 DPTO. 101 URB. SANTA INÉS - TRUJILLO
<b>FECHA DE EMISIÓN:</b>	15/06/2024

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**

Nº	PROBETA CUBICADA	Tipo de Prueba	Fecha de Prueba		Edad (días)	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Frecuencia (N)	Factor de corrección	Carga		Esfuerzo (MPa)	Resistencia (MPa)	Porcentaje
			Planificación	Ejecución						KN	Kgf			
01	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm²	25/06/2024	25/06/2024	7	150	300	2	1.00	378.44	36700.00	199.71	133.54	5
02	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm²	26/06/2024	26/06/2024	7	150	300	2	1.00	374.87	36500.00	198.94	132.71	5
03	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm²	27/06/2024	05/07/2024	7	150	300	2	1.00	375.15	36300.00	199.24	133.19	5
04	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm²	28/06/2024	12/07/2024	14	150	300	2	1.00	342.77	34000.00	175.71	107.75	5
05	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm²	28/06/2024	12/07/2024	14	150	300	2	1.00	344.26	34100.00	177.08	109.05	5
06	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 Kg/cm²	28/06/2024	12/07/2024	14	150	300	2	1.00	342.01	34000.00	175.71	108.48	5

**Observaciones:**

Las pruebas se realizaron en un laboratorio de ensayos de materiales (Código Único NI - 02) con la siguiente configuración:

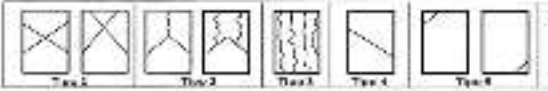
Las Pruebas de resistencia se realizaron con el factor de corrección de 1.00 y se aplicó el factor de corrección de 1.00.

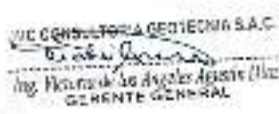
**ÁREA DE RESPONSABILIDADES**

MARCA Y SELLO DE LA EMPRESA EJECUTORA


CERTIFICADO DE CALIDAD DEL SISTEMA DE CALIDAD

MANUAL DE CALIDAD DEL SISTEMA DE CALIDAD






Ing. Roberto Aguirre Aguirre  
GERENTE GENERAL



Carlos Javier Riquelme Muñoz  
Ingeniero Civil  
(Código Único NI - 02)



**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Teléfono: 044 - 610660 - Cel.: 971482978 / 973984030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

# Concreto Patrón + Ceniza Coco 2%



RUC: 20806052207

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
NTP 229.024

**OBRA:** RECONSTRUCCIÓN DEL COMPLEJO VIVIENDA CON APLICACIÓN DE UN COCÚ DE UN HERRA DE COCO PARA SUELOS LA PROTECCIÓN A COMPRESIÓN  
**EDIFICANTE:** Y. DEL MAR MARTEL, S.A.S. (CALLE 12345678)  
**UBICACIÓN:** LA OROTA (CALLE 12345678)  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 30 DE JUNIO DEL 2023

**ENSAYO DE EXPERIENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**

Nº	Descripción	Resistencia (kg/cm²)	Fecha de Muestreo		Carga Máxima (kg)	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Carga Límite (kg)	Factor de corrección	Carga		Resistencia (kg/cm²)	Resistencia (kg/cm²)	Tipo de falla
			Muestreo	Revisión						kg	kg			
01	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 kg/cm²	21/06/2023	28/06/2023	24	18.00	33.00	0	1.00	324.28	3648.33	176.68	216.68	5
02	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	170 kg/cm²	29/06/2023	30/06/2023	22	15.00	22.00	2	1.00	375.48	3624.28	183.71	210.40	6
03	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 2%	210 kg/cm²	29/06/2023	30/06/2023	28	14.00	33.00	0	1.00	372.05	3026.71	176.43	210.40	5

**Observaciones:** Las pruebas se realizaron con el método de ensayo a compresión (NTP 229.024) en la sala de ensayos de laboratorio. Las resistencias de ensayo se ajustaron a las normas para el cálculo de la resistencia de diseño a la compresión.

**NOTAS:** Se adjunta el informe de laboratorio. Se adjunta el informe de ensayos. Se adjunta el informe de ensayos. Se adjunta el informe de ensayos. Se adjunta el informe de ensayos.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Ing. Ricardo José Aguilar Díaz  
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Román Murillo  
 Ingeniero Civil  
 DNI: 146574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 385 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telf: 054 - 815890 - Cel: 971432273 / 97304030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



# ANEXO 11: CERTIFICADO DE COMPRESIÓN

## Concreto Patrón + Ceniza Coco 3%



RUC: 20606002297

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN**  
**NTP 399.034**

<b>DIR:</b>	• EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO CON APLICACIÓN DE CARGA DE PRISA DE 2000 PARA CENIZAS LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
<b>SOLICITANTE:</b>	• SIKYRIMACAR, S.C. (S. PARRIS)
<b>UBICACIÓN:</b>	• TAMPAYO - BOLIVIA
<b>FECHA DE REPORTE:</b>	• 25 DE JUNIO DE 2021

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**

Nº	Etiqueta	Corte: (Espesor x Altura)	Fecha de Toma		Edad (Días)	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Resistencia (MPa)	Factor de corrección	Carga		Resistencia (MPa)	Eje de falla	
			Elaboración	Ensayo						PK	kgf.			
01	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/05/2021	05/06/2021	7	150	3000	2	1.00	378.17	3780.00	251.66	190.87	8
02	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/05/2021	05/06/2021	7	150	3000	2	1.00	268.78	2687.80	178.21	140.87	8
03	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/05/2021	06/06/2021	7	150	3000	2	1.00	271.28	2712.80	177.30	138.10	5
04	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/05/2021	06/06/2021	7	150	3000	2	1.00	358.24	3582.40	225.24	162.70	5
05	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/05/2021	06/06/2021	7	150	3000	2	1.00	329.05	3290.50	205.21	158.94	5
06	CONCRETO PATRÓN + CENIZA COCO 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/05/2021	06/06/2021	7	150	3000	2	1.00	355.54	3555.40	222.92	162.52	5

**Observaciones:**

Las pruebas se realizaron en el laboratorio de ensayos SIKYRIMACAR S.C. en el centro de ensayos de la empresa.

Las Pruebas de ensayo de resistencia a la compresión se realizaron en el laboratorio de ensayos de la empresa.

MATERIAL: CONCRETO MACHA: PULVERIZADA 67 (NTP 399.034) CEMENTO: PORTLAND CENIZAS: CENIZAS COCO 3% AGUA: AGUA POTABLE	
--	--





**JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.**  
 Jr. Los Diamantes 385 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 610690 - Cel: 971492979 / 973994090  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**Concreto Patrón + Ceniza Coco 3%**



RUC: 20638052297

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN  
NTP 328.024**

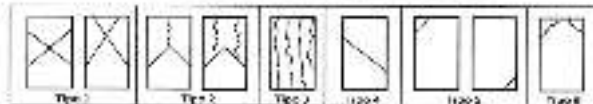
**OBRA:** OLLAGOS DEL CONCRETO PARA FORMACIÓN DE OBRAS DE FIBRA DE COCO PARA DOWNT LA RESISTENCIA A COMPRESION, TRUJILLO, PERU  
**SOLICITANTE:** REYNA ACOSTA CARLO FABIANO  
**UBICACIÓN:** TRUJILLO - SAN MARTIN  
**EMISIÓN DEL INFORME:** 26 DE JUNIO DE 2021

**ENSAJO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRUEBAS DE CONCRETO**

PRUEBA CILÍNDRICA	Nivel de la Prueba	Fecha de Ensayo		Diam. (diámetro)	Diametro (cm)	Longitud (cm)	Relación L/D	Factor de Corrección	Carga		Esfuerzo (MPa)	Resistencia (Kg/cm²)	Tipo de Fractura
		Planificación	Realización						KG	Kgf.			
01 CONCRETO PATRÓN + CENIZA DE COCO 3%	01 Prueba	25/06/2021	25/06/2021	30	10.20	30.30	3	1.00	284.24	27141.58	115.71	212.18	5
02 CONCRETO PATRÓN + CENIZA DE COCO 3%	02 Prueba	25/06/2021	25/06/2021	30	10.20	30.30	3	1.00	286.73	27326.42	116.13	213.17	5
03 CONCRETO PATRÓN + CENIZA DE COCO 3%	03 Prueba	25/06/2021	25/06/2021	30	14.96	30.30	2	1.00	382.23	36546.72	146.24	289.63	5

**Observaciones:**  
 Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión (ver tabla) se refieren a la resistencia real de las muestras.  
 Los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión se refieren a la resistencia real de las muestras.

GRUPO EMPRESARIAL JVC  
 HUANCAHUAYO 1011 - TRUJILLO  
 C.A.S. 200 300 500 1000  
 CENTRO OPERATIVO QUILACAMA 147000 - PERU  
 WWW.JVC-GEOTECNIA.COM



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Ricardo de los Angeles Aguilar*  
 Ing. Ricardo de los Angeles Aguilar D.I.C.  
 GERENTE GENERAL

*[Firma]*  
 Carlos Jorge Torres Merino  
 Ingeniero Civil  
 C.O. 14628



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615880 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

**ANEXO 12:** Procedimiento para la elaboración de las probetas de concreto.

**1.- Obtención de los materiales.**



## 2.- Ensayo de Granulometría



### 3.- Peso específico agregado fino y grueso



### 4.- Secado en horno



## 5.- Mezcla de materiales



## 6.- Llenado de probetas



## 7.- Colocación de probeta en prensa hidráulica

