



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Efecto la sustitución del agua por concentrado de cabuya para la elaboración de un concreto, Huaraz, 2022.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**Ingeniero Civil**

#### **AUTORES:**

Ildfonso Flores, Jhaziel Orlando ([orcid.org/0000-0003-0302-7789](https://orcid.org/0000-0003-0302-7789))

Minaya Celestino, Nelly ([orcid.org/0000-0003-1539-3022](https://orcid.org/0000-0003-1539-3022))

#### **ASESOR:**

Mg. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo ([orcid.org/0000-0003-0254-301X](https://orcid.org/0000-0003-0254-301X))

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

#### **LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

**HUARAZ – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de investigación a las personas que me apoyado genuinamente en mi formación profesional, aquellos que han sido fuente de inspiración para lograr mis metas académicas, para avanzar en este camino de vida, en especial a mis hijos.

**Minaya Celestino Nelly**

Primeramente, a Dios, a mis padres y mi querida familia que siempre están apoyándome en mi formación académica profesional para poder cumplir con mis metas programadas.

**Ildfonso Flores Jhaziel Orlando**

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento sincero a la Universidad Cesar Vallejo, por la formación académica impartida, que me permitirá desarrollar esta noble profesión de ingeniería con dedicación y esmero, contribuyendo al legado de los profesionales que nos han antecedido.

Idénticamente, un profundo agradecimiento a los docentes que han compartido su experiencia y conocimiento para mi preparación en la ingeniería, y como corolario poder cristalizar este trabajo de investigación, a todos ellos: gracias.

### **Minaya Celestino Nelly**

A dios por permitirme que siga adelante ante las dificultades que se presenta en el camino a largo de mi carrera profesional. A mis padres Orlando Ildfonso Almendrades y Luzmila Flores Polo, por apoyarme en todo momento, por sus consejos y aliento para poder cumplir con este proyecto de investigación.

### **Ildfonso Flores Jhaziel Orlando**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	11
3.2. Variables y Operacionalización .....	12
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de Análisis de Datos.....	16
3.7. Aspectos éticos .....	17
IV. RESULTADOS .....	19
V. DISCUSIÓN .....	27
VI. CONCLUSIONES.....	31
VII. RECOMENDACIONES .....	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS.....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultado de ensayo.....	21
Tabla 2. Rango, límite y método empleado en el ensayo.....	22
Tabla 3. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto patrón.....	23
Tabla 4. Ensayo de resistencia a la compresión de sustitución concentrada de cabuya 16%.....	25
Tabla 5. ensayo de la resistencia a la compresión de sustitución concentrada de cabuya 20%.....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Molde metálico para las Muestras de Concreto .....	15
Figura 2. Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión a 7 días .....	24
Figura 3. Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión (promedio) a 7 día .....	24
Figura 4. Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión a 14 días.....	26
Figura 5. Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión (promedio) a 14 días .....	27
Figura 6. Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión a 28 días .....	29
Figura 7. Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión (promedio) a 28 días .....	30

## Resumen

El objetivo de esta presente investigación fue determinar cuál es el efecto de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en la elaboración de un concreto  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz, 2022. La metodología utilizada es de clase aplicada, de diseño experimental y explicativo y con un planteamiento cuantitativo, la población son las probetas y la muestra un total de 27 probetas. El resultado obtenido en la sustitución del concentrado de cabuya al 16%, en los 28 días resulto el valor de  $231.9 \text{ Kg/cm}^2$  y en la sustitución por concentrado de cabuya al 20%, en los 28 días obtuvo un valor de  $222.3 \text{ Kg/cm}^2$ , realizando el ensayo de rotura de probeta del concreto. Concluyendo que, en la sustitución del concentrado de cabuya al 16%, en los 28 días obtuvo un valor de  $231.9 \text{ Kg/cm}^2$ , haciendo un 110.43% siendo más del concreto experimental y en la sustitución por concentrado de cabuya al 20%, en los 28 días obtuvo un valor de  $222.3 \text{ Kg/cm}^2$ , haciendo un 105.85 % a favor del concreto experimental; concluyendo que se consiguió mayores resistencias a la compresión comparando al concreto experimental.

**Palabras clave:** Resistencia del Concreto, Concentrado Cabuya, Planta de Cabuya

## ABSTRACT

The objective of this present research was to determine the effect of replacing water with cabuya concentrate in the production of a concrete  $F'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ , Huaraz, 2022. The methodology used is of applied class, experimental and explanatory design and with a quantitative approach, the population is the specimens and the sample a total of 27 specimens. The result obtained in the substitution of 16% cabuya concentrate, in the 28 days resulted in the value of  $231.9 \text{ Kg/cm}^2$  and in the substitution by 20% cabuya concentrate, in the 28 days it obtained a value of  $222.3 \text{ Kg/cm}^2$ , performing the test of specimen rupture of the concrete. Concluding that, in the substitution of 16% cabuya concentrate, in the 28 days it obtained a value of  $231.9 \text{ Kg/cm}^2$ , making 110.43% being more than the experimental concrete and in the substitution by 20% cabuya concentrate, in the 28 days it obtained a value of  $222.3 \text{ Kg/cm}^2$ , making 105.85% in favor of experimental concrete; concluding that higher compressive strengths were achieved compared to experimental concrete.

**Keywords:** Concrete Strength, Cabuya Concentrate, Cabuya Plant



## I. INTRODUCCIÓN

El auge de la fabricación de la construcción a nivel mundial, y su principal insumo el concreto; trae como consecuencias, la sobreexplotación de los agregados pétreos, que lo conforman entre un 70% y 80% de su volumen, ocasionando un grave impacto ambiental (Mulato, 2021). En el caso del concreto, es el material de construcción más empleado, por distintos motivos, por ejemplo, cuenta con una gran resistencia al agua sin sufrir un daño severo, es moldeable debido a la trabajabilidad de la mezcla (Pajares, 2015). En el país de Ecuador la demanda de concreto se ha aumentado en un 43.7 % y en el mundo en un 60 %, lo que provoca que al año se extraigan unos 53,000000.00 de toneladas de arenas y gravas, lo que los vuelve la segunda materia prima más utilizadas por ser humano personas (Polanco, 2019). En el Perú, los estudios han demostrado que, el compuesto físico - químico del concentrado de cabuya mejora en la resistencia del concreto, determinándose que en la sustitución del 10% del agua, a los 7 días tuvo un resultado de 77.11% del concreto investigado; en los 14 días se obtuvo un 100.79% del concreto patrón y finalmente a los 28 días obtuvo un 119.62% del concreto patrón; en cambio del 15% del agua, se obtuvo a los 7 días obtuvo el 77.97% del concreto patrón; a los 14 días se logró obtener un 108.53 % del concreto patrón y a los 28 días un 134.41% en comparación de la resistencia en estudio. (Morillo, 2018). En el ámbito de la construcción de nuestro país (Perú), es uno de los sectores más significativos, porque simboliza el 5.84 % del PBI del país y hasta antes de la pandemia del Covid-19, manteniendo un promedio del 6.17% (Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI-2017), estos porcentajes, son directamente proporcionales al uso de su principal insumo que es el concreto y que a su vez afecta directamente a la demanda de explotación de las canteras donde se obtienen los agregados pétreos necesarios para su producción. La cabuya es una planta polímero que sí ayuda significativamente a la transformación de adobe, y también mejora todas las propiedades de resistencia al agua, es un polímero aglutinativo que somete a todo cero los efectos de daño por sumersión y también los chorros de aguas en los adobes. Asimismo, las consecuencias de sus propiedades mecánicas, son condiciones, también dentro de ello se logra registrar mejoras en la resistencia a la compresión en un 9.6%; mejora su capacidad en la

adherencia, y también mejorando por su módulo de rotura llegando hasta un 13.7%. Para esta prueba se manejaron las mismas unidades de ensayos de chorro de agua; y también se colocaron en los cilindros de agua y tenían sumergido el tiempo de 24 horas, en las cuales se valoró el deterioro de cada unidad, y de tal manera se muestra. Está demostrando todas las pruebas basadas en un análisis relativamente, y luego se solicita de la valoración de cada uno de las unidades por parte de 3 personas y una sistematización de luego de su observación general (Benites, 2017). Bajo los argumentos señalados, surgió el interés por investigar “Efecto la sustitución del agua por concentrado de cabuya para la elaboración de un concreto, Huaraz, 2022.”, da clara intención de dar a conocer el reemplazo del concentrado de cabuya en el agua en porcentajes y demostrar en la resistencia de un concreto  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , para mejorar el endurecido y el agrietamiento del concreto todo ello con el propósito de contribuir dando solución y aportes estructurales a los problemas descritos a partir de las recomendaciones que serán expuestas al culminar el estudio. A partir de lo señalado, se plantea el siguiente problema de investigación: De lo ya expuesto se plantea el problema general: ¿Cuál es el Efecto la sustitución del agua por concentrado de cabuya para la elaboración de un concreto,  $F'c=210/\text{cm}^2$ , Huaraz, 2022?, como también los problemas específicos: ¿Cuál es la composición química del concentrado de cabuya mediante fluorescencia de rayos X? ¿Cuál es la variación de la trabajabilidad de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto  $F'c=210/\text{cm}^2$ , Huaraz, 2022? ¿Cuál es la resistencia a la compresión de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto  $F'c=210/\text{cm}^2$ , Huaraz, 2022? La justificación técnica, dado que se procedió a realizar ensayos para determinar y analizar la resistencia a compresión, mediante el cambio del agua por concentrado de cabuya, lo cual ayudará a obtener los resultados planteados. También este trabajo se justifica de manera social, debido a la problemática actual sobre la calidad y resistencia del concreto en edificaciones y la baja resistencia en campo, proponiendo una nueva alternativa para logre la resistencia adecuada. De la misma forma la investigación tiene justificación ambiental, debido a que se utilizaran materiales que no producen contaminantes para la elaboración de concreto y así disminuir su impacto negativo en el ambiente. Por otra parte, el proyecto está justificando académicamente porque permitirá utilizar los

conocimientos y los procedimientos aprendidos en la universidad, lo cual complementará nuestros conocimientos y desarrollo a nivel profesional. Asimismo, como objetivo general se planteó: Determinar cuál es el efecto de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en la elaboración de un concreto  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz, 2022. De la misma forma los objetivos específicos son: Determinar cuál es la composición química del concentrado de cabuya mediante fluorescencia de rayos X. Determinar cuál es la variación de la trabajabilidad de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz, 2022. Determinar cuál es la resistencia a la compresión de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz, 2022. Se consideró como hipótesis general: La sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz, 2022 aumenta sus propiedades de resistencia y trabajabilidad. Asimismo, las hipótesis específicas son las siguientes: La composición química del concentrado de cabuya mediante fluorescencia de rayos X es carbono y oxígeno. La variación de la trabajabilidad de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz, 2022 aumenta en 20%. La resistencia a la compresión de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz, 2022 aumenta en 10%.

## II. MARCO TEÓRICO

Cómo antecedentes de investigación, se mencionan los siguientes: en el ámbito internacional, Bernabé y Catuto (2021), se plantearon como objetivo elaborar un concreto estructural modificado del concreto  $f_c \geq 210 \text{ kg/cm}^2$ , cambiando el 10% del agregado fino, por el polvo de neumáticos de caucho. Fue un estudio de diseño experimental. En la recolección de datos se realizó la observación con su respectivo instrumento y guía de observación. Como resultado la resistencia en el ensayo de flexión del concreto haciendo un cambio del 25, 50, 75 y 100 % de caucho, obteniendo valores en porcentajes con reducción del 8%, 17%, 26% y 36%; respectivamente, concluyendo que el reemplazo del 10% de polvo de neumáticos de caucho con el agregado fino, concede variaciones en las propiedades mecánicas del concreto. Por otro lado, Ochoa (2019) tuvo como objetivo general determinar la fuerza cortante de los elementos estructurales reforzados con tejidos de las fibras de la planta de cabuya, aplicando los principios científicos y técnicos, códigos de la construcción y proponerlo como material alternativo y educativo de reforzamiento. Fue un estudio de método Hipotético – Deductivo, diseño experimental. Para la recopilación de datos utilizó la técnica de observación y análisis documental, fue transportado a la cámara de curado, la temperatura esta entre 23°C, donde se procedió a mantenerlo hasta que cumpla la edad de 28 días, luego se realizó el ensayo usando la norma NTE INEN 1573, determinándose la resistencia a la compresión de acuerdo a lo requerido en los estudios para el diseño de vigas, llegando a la conclusión que las vigas reforzadas con tejido de fibra de cabuya presentan una mejora e incremento de 0.23 toneladas en comparación de las vigas estándar, donde se comprueba que el tejido de la fibra de cabuya mejora el esfuerzo cortante de las vigas en 3.57%. Asimismo, Zambrano (2017) tuvo como objetivo principal el análisis e investigación de las características físico - mecánicas concreto elaborado con la combinación de la fibra de cabuya con el cemento, agregados y agua, y sustentar si es económicamente sustentable y cumple con la normativa vigente. Fue un estudio aplicado, tipo descriptiva de diseño experimental. En la recopilación de datos se realizaron una encuesta, observaron y analizaron documentalmente con su respectivo instrumento que es el cuestionario, guía de observación y ficha de análisis documental. Como resultado la mezcla de concreto,

de la adición del concentrado de cabuya al 3,3% en comparación con el peso del cemento que se emplea en la mezcla, adicionando el 6,6% del concentrado de cabuya, y finalmente adicionando del 9,9%, la fibra de la planta de cabuya puede absorber hasta un 94,57% de agua respecto al peso seco, concluyendo su tratamiento de la fibra de cabuya, en la cual ha proporcionado una reducción del 58.77%, teniendo buena capacidad de absorción del agua en comparación de la fibra de cabuya que no ha tenido tratamiento. Como antecedente nacional se encontró la tesis de Dávila y Hoyos (2019) se plantearon como objetivo general evaluar la influencia del extracto de la planta de cabuya como un aditivo, para obtener mejoras en la fuerza del concreto en la ciudad de Moyobamba, se ha realizado el diseño experimental. En la recolección de datos se usó la observación, se realizó una encuesta con sus respectivos instrumentos guía de observación y cuestionario dando como resultado el concentrado de cabuya furcraea, dando un 11.23 % de residuo seco, y el 88.77% de jugo de la cabuya, se determinó de acuerdo al ensayo de pérdida por calcinación que del residuo seco calcinado el 95.75% es materia orgánica. El PH – metro obtenido es en promedio de 4.48, eso quiere decir que son acidas, el pH obtenido no supera 7 siendo estos resultados ácidos, se concluye que la fuerza del concreto, mejora al añadir el 3% de jugo de la planta de cabuya, dando mayor trabajabilidad y tiempo en el curado del concreto; todo se ha realizado cumpliendo con la normativa NTP 339.034. Por otra parte, Barazorda (2019) se planteó como objetivo general determinar la influencia de jugo Cabuya como aditivo ocluser de aire en las propiedades físico mecánicas del concreto para vías peatonales, Abancay 2019. Fue un estudio de tipo aplicada, nivel explicativo causal, criterio cuantitativo con un diseño experimental y para la recopilación de datos de investigación se realizó un análisis documental con una ficha de análisis documental; Se usó 197.71 Lt/m<sup>3</sup> de agua, se agregó 4% de jugo de Cabuya haciendo 7.91 Lt/m<sup>3</sup>, utilizando el 6% haciendo 11.86 Lt/m<sup>3</sup> y para 8% de jugo de Cabuya siendo 15.82 Lt/m<sup>3</sup>, llegando a la conclusión que el jugo de la planta de Cabuya puede ser empleado como un aditivo ocluser que ayudaría a optimizar y mejorar las propiedades del hormigón. De igual modo, Torres (2018) tuvo como objetivo general determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto, por efecto del método de curado de un elemento de concreto. Fue un estudio experimental - aplicativo – descriptivo. En la recolección de datos se usó la

observación, análisis de laboratorio y pruebas en campo. A los 28 días tuvo como resultado de fuerza de concreto obtuvo un promedio de 253.19 kg/cm<sup>2</sup>, llegando a ser 43 kg/cm<sup>2</sup> más por encima del valor patrón 210 kg/cm<sup>2</sup>, llegando a la conclusión que al usar el curado colocando encima el plástico, lograr resultados óptimos que superen la resistencia 210 kg/cm<sup>2</sup>. Entre los antecedentes regionales, se encontró la tesis de Morillo (2018) se planteó como objetivo general determinar la resistencia a la compresión y permeabilidad de un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  cuando se sustituye el agua en un 10% y 15% por concentrado de cabuya, en comparación a un diseño convencional. Fue un estudio de tipo cuantitativo, nivel explicativo, diseño experimental. Para la obtención de datos uso la observación con su respectivo instrumento guía de observación. De acuerdo al ensayo de laboratorio el concentrado de cabuya tiene un pH de 4.95, la mezclamos el agua con el concentrado de la planta de cabuya al 10% y resulta un pH igual 6.19 y la mezcla del agua con el concentrado de la planta de cabuya al 15% resulta el pH igual a 6.22 deduciendo que el líquido es ácido, realizaron el ensayo de Fluorescencia de Rayos X, donde se obtuvo la composición Calcio, Hierro, Zinc, Calcio, Potasio, en pequeñas cantidades por el motivo que es un líquido ácido. Por otro lado, Marín (2018) tuvo como objetivo general determinar la resistencia a la compresión de un mortero cuando se sustituye un 7% de cemento por las cenizas de tallo del maíz y adicionando 3% de agua de penca azul. Fue un estudio de tipo aplicada, explicativa, diseño experimental. En la recopilación de datos se usó la observación y análisis documental con su respectiva guía de observación y ficha de análisis. Como resultado se reemplazó el 7% de la ceniza del tallo de maíz y adicionó el 3% del extracto de penca, en la cual a los 7 días se obtuvo una fuerza de concreto menor al de la investigación, a 14 días tuvo como resistencia de 201.75 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días tuvo como resultado 300.63 kg/cm<sup>2</sup>, concluyéndose que el PH tanto de la ceniza de tallo de maíz y del agua de penca azul tienen muy buena reacción. Finalmente, Hilario y Sifuentes (2021), se plantearon como objetivo evaluar la Influencia de la fibra seca de agave amarillo en las propiedades físico mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Huari, Ancash - 2021. Fue un estudio de tipo aplicada, diseño cuasi experimental. En la recopilación de datos se usó la observación y análisis con una guía de observación y la ficha para el análisis documental. Como resultado concreto patrón dio una resistencia a la compresión de  $f'c=226.4 \text{ kg/cm}^2$

a los 28 días de curado. Se añadió la fibra de agave amarillo al 0.5%, 0.8% y 1%, y la mezcla de concreto alcanzó fuerzas de 278.2, 247.3 y 213.7 kg/cm<sup>2</sup> sucesivamente, llegando a la conclusión que aumenta la fuerza y resistencia del concreto, obteniendo este más resistencia en comparación al concreto de análisis en 28 días de curado, observando que si aumentamos el % de fibra de agave amarillo la resistencia tiende a bajar, concluyéndose que las propiedades físico – mecánicas mejoran considerablemente en un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, añadiendo la fibra seca de agave amarillo. En lo que respecta en la teoría de la primera variable: Concentrado de cabuya, según Medina et al. (2022), la cabuya es una planta de nombre científico de *Furcraea sp.*; tiene 17 especies aproximadamente, el cual están relacionadas con el *Ágave*, las hojas de estas plantas siempre han sido usadas extrayendo de forma tradicional la fibra con fines medicinales. Para, Kozłowski et al. (2020) el concentrado de fique cuenta con diferentes características, depende en gran medida de la temporada del año, la fertilidad del suelo donde habita y la edad de la planta, su color es verde ocre y es corrosivo. El promedio de densidad es de 1,02 kg/L y el pH tiene una variación de 4 a 5; debe mantenerse a temperaturas menores a los 15 °C, porque sufre una rápida fermentación. Por otra parte, Ríos (2017) el cultivo de la planta de cabuya se ha realizado ancestralmente desde la etapa precolombina, el tejido de la fibra de la cabuya y el algodón, siendo el sustento como parte económica y cultural de los del territorio colombiano antes de la llegada del pueblo español, por la llegada al mercado de la fibra sintética, afectó significativamente su desarrollo económico por la producción de empaques derivados de dicho recurso. Asimismo, Rua (2021) la fibra de fique ha sido sustituido por fibras sintéticas por mucho tiempo, pero ahora se considera como un elemento biodegradable de fácil obtención y no produce ningún contaminante. Por otro lado, Rodríguez (2017) la planta de cabuya tiene distintos nombres como son: fique, penca, cabui, maguey, pita, chuchau, cocuiza, perulero, jardiñera, chunta, chahuar, cabuya negra y blanca, está planta recibe estas denominaciones de acuerdo el país de origen. Respecto a las dimensiones de la primera variable, Concentrado de cabuya: Propiedades químicas, según Tenazoa (2019) las propiedades químicas de la cabuya azul tienen alta cantidad de inulina de 33.9%, esto quiere decir que 43.05 g de inulina por 100 ml de jugo. azucares o de sólidos totales. Para, Barazorda (2019) la dosificación del

concentrado de cabuya se emplearon el zumo de penca azul en porcentajes de 1%, 3% y 5% en la dosificación del agua del concreto patrón en la que disminuye la cantidad de agua en 2.04, 6.12 y 10.20 lts en el mismo orden, concluyéndose que, el zumo de la planta de Cabuya reduce en porcentajes la cantidad de agua en el concreto. De acuerdo a los autores Orozco et al. (2018) para calcular la trabajabilidad que se necesita obtener buen concreto se trabaja con el método de colocación, la compactación y el tipo de concreto requieren diferentes métodos para hallar la trabajabilidad, las cuales son:

- El tiempo de transporte.
- Consistencia del concreto.
- Propiedad y cantidad de los materiales.
- Agregados finos y gruesos (Tamaño, forma y textura superficial y aire incorporado).
- Los aditivos.
- Cantidad y calidad del agua.
- Temperatura (hormigón y aire).

Teoría de la segunda variable, Resistencia de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ : el autor Diaz (2010) el diseño de concreto se define como la selección de materiales según proporciones exactas del diseño de mezcla y realizar una cantidad específica de concreto como unidad cubica obteniendo los materiales adecuados dependiendo de factores económicos, y obtener un resultado que el concreto el estado no endurecido tenga características de trabajabilidad y consistencia que son requeridas para el concreto. Para, Abanto (2014) para seleccionar las cantidades proporcionales de la mezcla se determinada por las propiedades que debe llegar a obtener un concreto endurecido, que son requeridos por el diseñador y que indicada en las especificaciones técnicas del proyecto. Por otro lado, las propiedades del



concreto en estado no endurecido también dependen del tipo y características del diseño y los métodos utilizados para mezclar el concreto. Según, Zamora (2014) tomando en consideración estos criterios, se puede lograr una aproximación exacta en cuanto a la selección de los componentes de mezcla para una unidad cúbica de concreto. Sin embargo, estas cantidades, sea el método usado para calcularlas, siempre deben ser consideradas como valores a poner a prueba y estar sujetos a cualquier cambio mediante revisiones exhaustivas teniendo en cuenta los resultados en campo. Por otra parte, Cánova (2021) los procedimientos del diseño de mezclas del concreto – ACI 211, siguiendo el indicado por el método ACI 211 se procede de la siguiente manera: Se selecciona la resistencia promedio mediante la resistencia en compresión especificada, se selecciona el tamaño máximo nominal del agregado grueso, se selecciona el asentamiento, volumen unitario de agua de diseño y contenido de aire. Según, Loya (2017) el curado del concreto consiste en mantener al concreto con una óptima cantidad de temperatura y humedad a edades tempranas con la finalidad de que el concreto pueda desarrollar sus propiedades para el cual fue diseñado, en ese sentido, es de suma importancia iniciar con el curado del concreto inmediatamente después del fraguado. Finalmente, el Comité ACI-308 (2010) manifiesta que las medidas de curado deben ponerse en práctica inmediatamente luego de observarse que se encuentra en riesgo prematuro de secado, ya que este secado puede deteriorar el concreto e impedir que pueda desarrollar sus propiedades para las que fue diseñado. El agua de curado debe presentar ciertas características, como, por ejemplo, su temperatura no debe estar inferior a los 11°C a la temperatura de la masa del concreto con el objetivo de que no se genere un choque térmico y se evite fisuras en el mismo, del mismo modo esta agua debe estar libre de contaminantes. Dimensiones de la segunda variable, la resistencia a la compresión de la fuerza del concreto  $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , contiene las propiedades mecánicas más importantes del hormigón, por lo que se definen como la capacidad de carga de una unidad y esta expresada con el termino de esfuerzo ( $\text{kg/cm}^2$ , MPa) o (psi) (Weiss et al., 2020). Resistencia a la flexión de estructuras simples como pavimentos que también soportan cargas de tracción transmitidas por la flexión de las losas o por los vehículos que se transportan, para calcular la resistencia a la flexión se realiza con una prueba de ensayos con viguetas de medida (500mmx150x150mm) que están elaboradas y que estarán en

el proceso de curado de acuerdo a la norma ASTM C192 y C31 (Sanchez, 2022). La resistencia a la tracción; es el cálculo de la medida de la fractura, la máxima resistencia aplicado a las losas o vigas de concreto no armado y, por tanto, la máxima resistencia a la flexión se realiza por el módulo de rotura (MR) y que se realiza en los ensayos del ASTM C78 y ASTM C293 (Ahmed, 2016).

### III. METODOLOGÍA

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

##### **Según el propósito**

De acuerdo al propósito, la presente investigación es un estudio de tipo aplicado, entendida por Lozada (2014): “La investigación de tipo aplicada, tiene como objetivo que la generación del conocimiento teniendo en cuenta la aplicación directa a problemas sociales que dependen en gran medida de los descubrimientos tecnológicos de la investigación básica. como también tratando el proceso de enlace entre la teoría y el producto” (p.34).

##### **Según el enfoque**

De acuerdo al enfoque, esta investigación ha sido de enfoque cuantitativo, a lo que Hernández y Mendoza (2018) señalan: “El enfoque cuantitativo intenta describir, explicar y predecir los fenómenos en análisis tratando de conseguir regularidades y relaciones entre elementos variables; esto sugiere que sus objetivos principales son probar hipótesis y formular y demostrar teorías.” (p.07).

##### **Nivel de investigación**

De acuerdo al nivel, esta investigación fue de alcance explicativa, los estudios con este alcance, según Hernández y Mendoza (2018) “Está direccionado a ocuparse por las causas de los acontecimientos, [...] su interés principal está centrado en dar explicación del por qué ocurren fenómenos y en qué condiciones actúa, o por qué se relacionan dos o más variables” (p. 110).

##### **Diseño de investigación**

El diseño corresponde a una investigación experimental, ya que se tuvo como objetivo manipular, medir y evaluar las variables: Concentrado de cabuya (Variable independiente) y la resistencia de concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> (Variable dependiente). El estudio se realizó en el laboratorio en casi todo el proceso, observando y debatiendo los resultados de pruebas y de campo.

Hernández y Mendoza (2018) señalan que un estudio experimental está referida a “Una situación de monitoreo en la que se manipula deliberadamente una variable

independiente o causa y los efectos de esta manipulación en la variable dependiente se pueden analizar como un efecto.” (p.152).

Además, fue de un diseño experimental de series cronológicas múltiples, ya que con este diseño es posible analizar los efectos que están en el mediano y corto plazo, porque cuenta con sustento suponiendo que el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente tarda en hacerse evidente. Al respecto, Hernández et al. (2014) Señala que la serie cronológica es un diseño cuando tienen múltiples observaciones o mediciones de una o más variables, experimentales o no.

### **3.2. Variables y Operacionalización**

El diseño correspondió a una investigación experimental, ya que se tuvo como objetivo manipular, medir y evaluar las variables:

**Variable cuantitativa 1:** Adición porcentaje de concentrado de cabuya.

**Variable cuantitativa 2:** La resistencia de concreto  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

Los ensayos se realizaron en gran parte en el laboratorio, observando y debatiendo los resultados obtenidos. Al respecto Hernández y Mendoza (2018), responde a que un estudio experimental se refiere ante una situación de control en la que una o más variables o causas independientes se manipulan intencionalmente para analizar el efecto de esa manipulación en una o más variables o efectos dependientes. (p.152).

Además, fue de un diseño experimental de series cronológicas múltiples, ya que con este diseño es posible analizar los resultados en el mediano o corto plazo, suponiendo que la influencia de la variable independiente sobre la variable dependiente tarda en hacerse evidente. Al respecto, Hernández et al. (2014). Señala también que la serie cronológica es un diseño en la que se efectúan varias observaciones o mediciones sobre las variables, sean o no experimentales.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

**Población:** Son todas las probetas de concreto diseñadas para la prueba.

Según Hernández y Mendoza (2018) “Es el conjunto de todos los casos que coinciden con la especificación” (p.195). Para la presente investigación, la población quedó conformada por el total de probetas cilíndricas de concreto realizadas según el estándar de construcción establecidos, usando como patrón el concreto  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

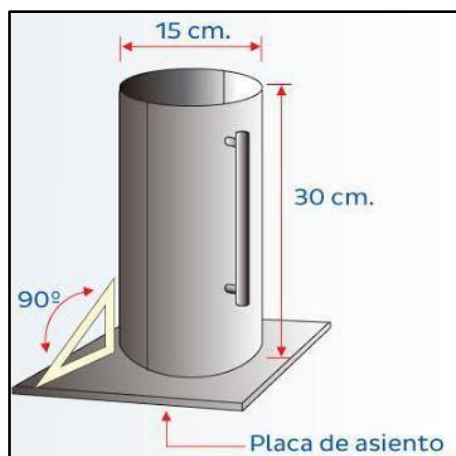
**Tabla 1. Número de testigos por porcentaje de Concentrado de Cabuya.**

		Ensayo			Total
		7 días	14 días	28 días	
<b>CONCENTRADO DE CABUYA</b>	<b>Patrón</b>	3	3	3	9
	<b>16 %</b>	3	3	3	9
	<b>20 %</b>	3	3	3	9
<b>TOTAL</b>					<b>27</b>

**Muestra:** Para Hernández y Mendoza (2018) “La muestra es un subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectan los datos necesarios, y que deberán ser representados por dicha población” (p.196). La muestra de este estudio fue desarrollada por 27 probetas de concreto, de las cuales 9 serán sin sustitución de concentrado de cabuya (patrón), 9 probetas con 16% de concentrado de cabuya y 9 probetas con 20% de concentrado de cabuya con un diseño  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  elaborados con agregados finos y gruesos de la cantera de ciudad de Huaraz y con cemento tipo I.

**Toma de Muestras:** La toma de muestra de concreto se puede distinguir de varios puntos, dependiendo de propósito de muestreos. Como, por ejemplo, en una empresa productora de concreto le interesa tomar muchas muestras de diferentes mezcladoras para su control de que si es de calidad adecuada. Por otro lado, el que compra le interesa tomar una adecuada muestra para colocar en acuerdo a su sitio para representar ese concreto.

**FIGURA 1: Molde metálico para las Muestras de Concreto.**



**Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-60**

**Unidad de Análisis:** La unidad de análisis de esta investigación fue el concreto 0% y concreto añadido por concentrado de cabuya 16% y 20%.

### **3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

En la investigación actual, se consideraron las siguientes técnicas para la recopilación de datos:

#### **– Observación Directa**

La presente técnica se aplicó en los ensayos realizados, tienen que cumplir con los estándares y requerimiento establecidos por el ACI y las Normas Técnicas Peruanas (NTP).

#### **– Análisis Documental**

En este estudio se han usado fuentes bibliográficas como tesis tanto internacionales, nacionales y locales. Aplicando las normas (ACI, NTP y ASTM C), artículos y libros científicos; citado en las referencias bibliográficas de este estudio.

#### **– Ensayos de Laboratorio**

Los estudios de laboratorio realizados en esta investigación fueron ensayos para el concentrado de cabuya, tales como: Ensayo para determinar el pH mediante la

Fluorescencia de Rayos X (FRX); Ensayos para el concreto: Ensayos de agregados finos y gruesos según lo especificado en la N.T.P. 400.012, N.T.P. 400.017, N.T.P. 400.021, N.T.P. 400.022.

Para las probetas cilíndricas se realizaron ensayos de resistencia de compresión para hallar la fuerza del concreto en los 7, 14 y 28 días según lo especificado en la N.T.P. 339.034.

## **Instrumentos**

### **Fichas Técnicas de Observación**

Este instrumento fue empleado para consignar las informaciones provenientes de la observación directa de aquellos ensayos que se realizarán para determinar la efectividad del reemplazo del agua por concentrado de cabuya en la resistencia de concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

### **Ficha Documental**

Las fichas documentales fueron integradas por los formatos estandarizados conforme a las Normas ASTM C39, ASTM C293 y ACI 522R-10.

### **Fichas de Ensayos y Control de Laboratorio**

Estas fichas fueron empleadas para recoger informaciones relacionadas a los ensayos y los análisis de laboratorio respecto al efecto de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en la resistencia de concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Huaraz, 2022.

### **Validez y Confiabilidad**

En cuanto a la validez, por ser documentaciones estandarizadas por Normas ASTM y por haber sido desarrollado por profesionales con especializaciones y capacitaciones en el tema, se confía en los resultados y no requiere validaciones, menos las determinaciones de la confiabilidad.

## **3.5. Procedimientos**

**Primero:** Ubicamos la planta de Cabuya en la ciudad de Huaraz, Áncash, en el sector de Piedras Azules, cortamos la Cabuya y extraemos el líquido en recipientes para su análisis de investigación en el laboratorio y sustitución del agua en la preparación del concreto.

**Segundo:** Se recogió muestras de Piedra Chancada y Arena Gruesa de la cantera de Rumichuco ubicado en la Provincia de Huaraz, para realizar el análisis en laboratorio y obtener el diseño de mezcla, luego realizamos la preparación de la mezcla de concreto patrón  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  y con sustitución del agua con el concentrado de Cabuya al 16% y 20%, en 27 probetas de concreto, que estará representada con tablas y gráficos los resultados.

**Tercero:** Las muestras de concreto tendrán su respectivo curado con agua, se realizará la rotura de probetas a los 7, 14 y 28 días en laboratorio de acuerdo a la norma ASTM C-33, en la que se obtendrán los valores de la resistencia del concreto 0 % (patrón), y con la sustitución del agua por concentrado de cabuya al 16 % y 20 %.

**Cuarto:** Y finalmente se hará una comparación del resultado de las resistencias de concreto patrón con las sustituidas de agua por el concentrado de cabuya.

### **3.6. Método de Análisis de Datos**

El análisis granulométrico de acuerdo (ASTM C- 136.06), se ha realizado este ensayo para comprobar todos los tamaños de las partículas del agregado, tanto como los agregados finos y también como los agregados gruesos utilizando tamices de un laboratorio de diferentes medidas, y luego para el agregado fino se va a utilizar de los siguientes tamices: N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200 y por ultimo para el agregado grueso, se va a utilizar los siguientes tamices: 1/2", 3/8" y N°4.

En este trabajo de investigación el peso volumétrico suelto y compactado (ASTM C- 29), Se va a realizar esta prueba para hallar los datos de densidad aparente y puede elegir la dosificación de mezcla de concreto. También se adjunta un método o formulario para calcular el porcentaje de vacíos entre partículas de áridos a partir de la densidad aparente determinada por estos métodos de prueba.

Fue realizado y citado por información de aportes científicos, tomada de libros, internet y otras tesis, respetando la propiedad intelectual.

Esta investigación realizada con la idea de cuidar y ahorrar el agua, utilizando material natural.



Para un diseño de mezcla de un concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  luego de resolver la cabuya se recogieron los agregados finos y gruesos de la cantera Rumi Chuco, de la ciudad de Huaraz, y por último se llevó en un laboratorio para realizarse el diseño de mezcla para un concreto de  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ .

También se realizaron los análisis de datos y se tuvo presente: el cálculo de dosificación para preparar la mezcla y las 27 probetas de un concreto sustituido de agua por el concentrado de cabuya de la ciudad de Huaraz. Se representaron con diferentes, tablas, gráficos, porcentajes y promedios para analizar las resistencias del concreto patrón y el concreto experimental.

Y también se realizó una caracterización físico-química del extracto de cabuya.

Luego al determinar el componente químico del concentrado de cabuya de la ciudad de Huaraz, podemos visualizar en siguiente cuadro, elaborado por la Universidad Nacional Mayor De San Marcos – de la Facultad de Química E Ingeniería Química – Unidad de Servicios de Análisis Químicos.

Obtención de concentrado de cabuya la planta de cabuya nace a las alturas de la sierra de país es como una planta silvestre, en todos los departamentos que es en Ancash, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco y Ayacucho. Es donde se produce la planta de cabuya, pero por falta de tecnología o una información precisa no se usa estas plantas porque se puede hacer como bebidas con fermentación y destilando como en otros países que se puede hacer las bebidas alcohólicas y también son curativos en estas plantas nativos o plantas andinas.

### **3.7. Aspectos éticos**

El aspecto ético, que se detallan a continuación:

Según, RESOLUCION DECONSEJO UNIVERSITARIO N° 0126-2017/UCV, Tiene capítulo I, capítulo II, capítulo III y capítulo IV, y está conformado por 22 artículos.

En este proyecto, se desarrolló para el beneficio de la sociedad, con una responsabilidad de trabajar con toda libertad e independencia, así siguiendo reglas que establecimos para poder llegar a los resultados.

Así también internacionales, nacionales o locales, se hace justo cumplimiento del derecho del autor, de acuerdo a la normatividad de la Universidad Cesar Vallejo, para dar cumplimiento a ello, para ello, se usó la norma ISO 690.

En este proyecto de investigación se fundamentó todos los valores esenciales, como, respeto, igualdad, libertad, sencillez, honestidad. De la misma manera, que los autores se asumirán un compromiso con estos valores, también los valores se obtendrían durante el proceso de desarrollar un proyecto de investigación.

Los resultados del estudio se publicarán y difundirán una vez concluida la investigación, para ello el autor y coautores darán su consentimiento. Los investigadores tienen que tomar en cuenta que el plagio es un delito, asimismo que tiene derecho a la autoría de su investigación. Las fallas de ética como el plagio y autoplagio son consideradas faltas graves, la sanción será sujeta a consideración del tribunal de honor de la Universidad.

## IV. RESULTADOS

Tabla 1

### Resultado de ensayo de la planta de cabuya en la ciudad de Huaraz – Ancash – 2022.

Código Lab.	Determinación o parámetro	Referencia y/o codificación del cliente	Valor obtenido	Unidad
218	Cloro	PLANTA CABUYA	0.021	%
	Potasio	PLANTA CABUYA	0.200	%
	Calcio	PLANTA CABUYA	0.120	%
	Hierro	PLANTA CABUYA	0.005	%
	Zinc	PLANTA CABUYA	0.004	%
	Ph	PLANTA CABUYA	6.8	

**Nota.** Datos tomados de acuerdo la determinación.

Interpretación:

Mediante la tabla 1, de la determinación o parámetro del concentrado de cabuya en el cloro se obtuvo un valor 0.02, de la misma forma en el potasio se obtuvo un valor de 0.200, por otra parte, en el calcio se obtuvo un valor 0.120, asimismo en el hierro se obtuvo un valor 0.005, por otro lado, en el zinc se obtuvo un valor de 0.004, finalmente se obtuvo un pH de 6.8 de planta de cabuya.

Tabla 2

### Rango, límite y método empleado en el ensayo, interpretación, parámetro de la planta de cabuya en la ciudad de Huaraz, Ancash – 2022.

Determinación o parámetro	Rango especificado	Límite de detección	Método empleado
Calcio	No especifica	No aplica	USAQ-ME-04 AAS
Cloro	No especifica	No aplica	NTP 311.091
Hierro	No especifica	No aplica	USAQ-ME-04 AAS
Ph	No especifica	No aplica	APHA 4500 HB
Potasio	No especifica	No aplica	USAQ-ME-04 AAS
Zinc	No especifica	No aplica	USAQ-ME-04 AAS

**Nota.** Datos tomados sobre el límite y métodos empleados.

Interpretación:

De acuerdo la tabla 2, de la determinación o parámetro de la planta de cabuya el método empleado para calcio ha sido USAQ-ME-04 AAS, de la misma forma para el cloro el método empleado ha sido NTP 311.091 por otra parte, para el hierro el método empleado ha sido USAQ-ME-04 AAS, asimismo para el pH el método empleado ha sido APHA 4500 HB por otro lado, para el potasio el método empleado fue USAQ-ME-04 AAS, finalmente para el zinc el método empleado fue USAQ-ME-04 AAS

Tabla 3

**Los ensayos de la resistencia a la comprensión del concreto patrón.**

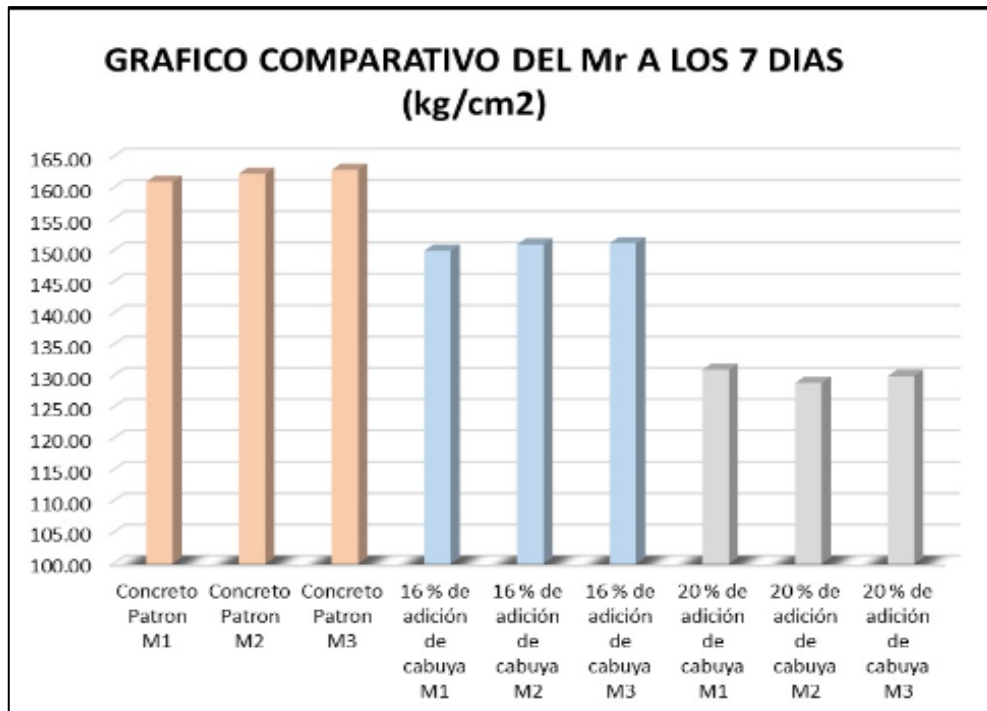
N	TESTIGO	SLUMP	FECHA		EDADES	FC	FC/F' C
	Elementos	(")	Moldeo	Rotura	Días	Kg/cm2	(%)
1	Concreto patrón	3 1/4	17/08/22	24/08/22	7	161.0	76.7
2	Concreto patrón	3 1/4	17/08/22	24/08/22	7	162.3	77.3
3	Concreto patrón	3 1/4	17/08/22	24/08/22	7	162.9	77.6
4	Concreto patrón	3 1/4	17/08/22	31/08/22	14	182.8	87.0
5	Concreto patrón	3 1/4	17/08/22	31/08/22	14	184.7	88.0
6	Concreto patrón	3 1/4	17/08/22	31/08/22	14	190.5	90.7
7	Concreto patrón	3 1/4	17/08/22	14/09/22	28	209.9	100.0
8	Concreto patrón	3 1/4	17/08/22	14/09/22	28	211.1	100.5
9	Concreto patrón	3 1/4	17/08/22	14/09/22	28	210.3	100.1

*Nota.* Los datos recolectados de la resistencia a la comprensión de concreto patrón.

**ESPECIFICACIONES:** El ensayo responde a la norma ASTM C-39

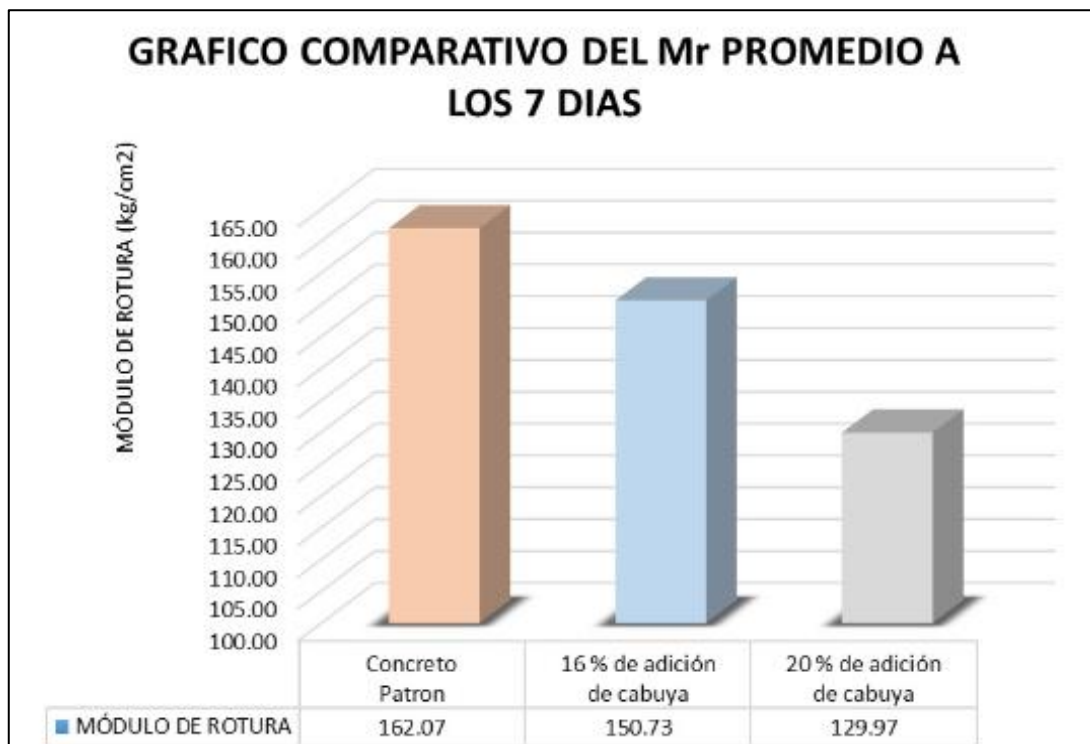
**Interpretación:**

En la tabla 3, los ensayos de resistencia a una comprensión del concreto patrón, mediante, fechas establecidas en los siete (7) días se alcanzó un valor de 162.9 Kg/cm2, de la misma forma entre los 14 días se obtuvo un valor de 190.5Kg/cm2, finalmente en los 28 días se alcanzó un valor de 210Kg/cm2.



**Figura 1.** Gráfico de barras de los resultados a compresión a 7 días.

Fuente. Elaboración propia



**Figura 2.** Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión (promedio) a 7 días.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 4.

**Ensayo de resistencia a la comprensión de sustitución concentrada de cabuya 16%**

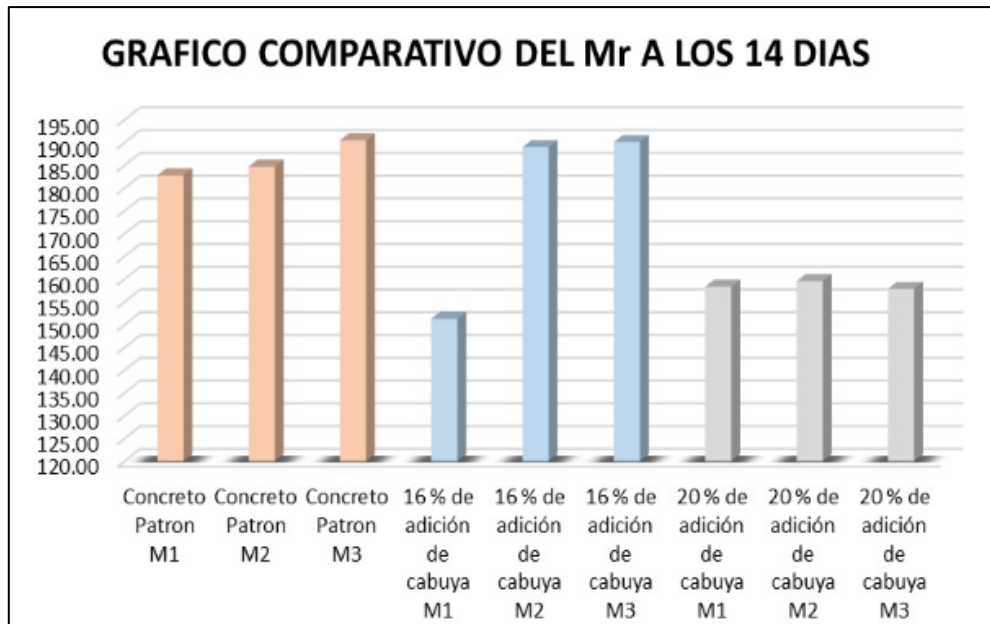
Nº	TESTIGO	SLUMP	FECHA		EDAD	FC	FC/F' C
	Elemento	(")	Moldeo	Rotura	Días	Kg/cm2	(%)
1	Sustitución concentrada de cabuya 16%	3 1/2	17/08/22	24/08/22	7	150.0	71.4
2	Sustitución concentrada de cabuya 16%	3 1/2	17/08/22	24/08/22	7	151.0	71.9
3	Sustitución concentrada de cabuya 16%	3 1/2	17/08/22	24/08/22	7	151.2	72.0
4	Sustitución concentrada de cabuya 16%	3 1/2	17/08/22	31/08/22	14	151.3	72.0
5	Sustitución concentrada de cabuya 16%	3 1/2	17/08/22	31/08/22	14	189.0	90.0
6	Sustitución concentrada de cabuya 16%	3 1/2	17/08/22	31/08/22	14	190.1	90.5
7	Sustitución concentrada de cabuya 16%	3 1/2	17/08/22	14/09/22	28	228.0	108.6
8	Sustitución concentrada de cabuya 16%	3 1/2	17/08/22	14/09/22	28	230.9	110.0
9	Sustitución concentrada de cabuya 16%	3 1/2	17/08/22	14/09/22	28	231.9	110.4

*Nota:* Datos tomados de la resistencia a la comprensión de sustitución concentrada de cabuya 16%.

**ESPECIFICACIONES:** El ensayo indica a la norma - ASTM C-39

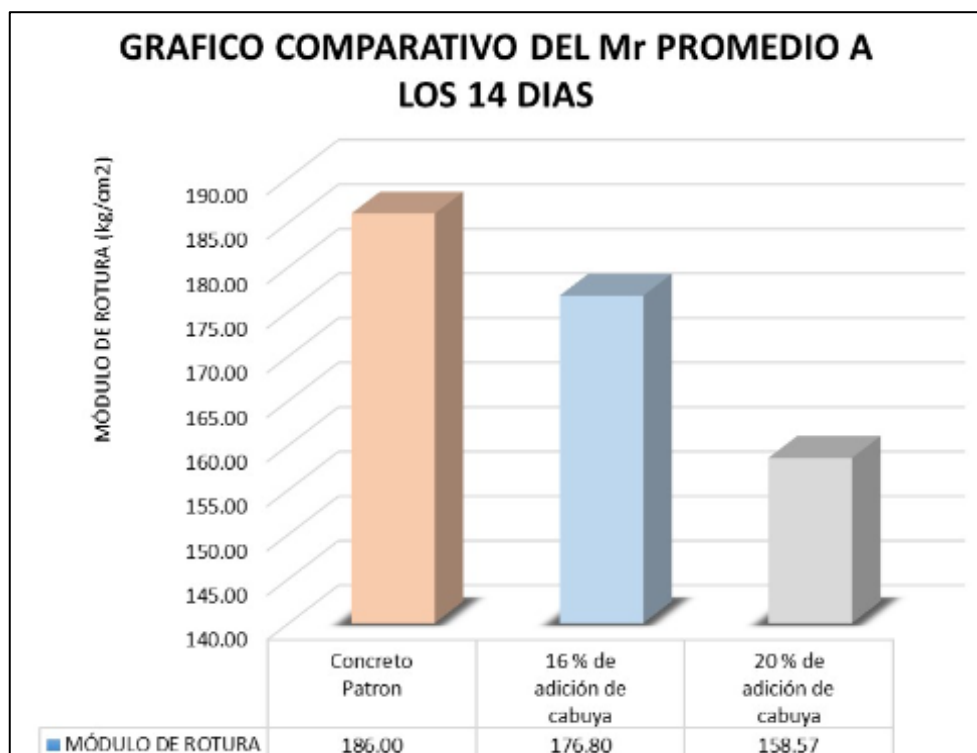
**Interpretación:**

Mediante la tabla 4, los ensayos de la resistencia a comprensión de sustitución concentrada de cabuya 16%, de acuerdo las fechas establecidas, en 7 días se alcanzó un porcentaje de 151.2 Kg/cm2 por otra parte, en los 14 días se alcanzó un valor de 190.1 Kg/cm2, finalmente en los 28 días alcanzo un valor de 231.9 Kg/cm2.



**Figura 4.** Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión a 14 días.

Fuente. Elaboración propia.



**Figura 5.** Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión (promedio) a 14 días.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 5.

**Ensayo de resistencia a la comprensión de sustitución concentrada de cabuya 20%.**

Nº	TESTIGO	SLUMP	FECHA		EDAD	FC	FC/F' C
	Elemento	(")	Moldeo	Rotura	Días	Kg/cm2	(%)
1	Sustitución concentrada de cabuya 20%	3 1/2	17/08/22	24/08/22	7	131.0	62.4
2	Sustitución concentrada de cabuya 20%	3 1/2	17/08/22	24/08/22	7	128.9	61.4
3	Sustitución concentrada de cabuya 20%	3 1/2	17/08/22	24/08/22	7	130.0	61.9
4	Sustitución concentrada de cabuya 20%	3 1/2	17/08/22	31/08/22	14	158.3	75.4
5	Sustitución concentrada de cabuya 20%	3 1/2	17/08/22	31/08/22	14	159.5	76.0
6	Sustitución concentrada de cabuya 20%	3 1/2	17/08/22	31/08/22	14	157.8	75.2
7	Sustitución concentrada de cabuya 20%	3 1/2	17/08/22	14/09/22	28	220.0	104.8
8	Sustitución concentrada de cabuya 20%	3 1/2	17/08/22	14/09/22	28	219.2	104.4
9	Sustitución concentrada de cabuya 20%	3 1/2	17/08/22	14/09/22	28	222.3	105.9

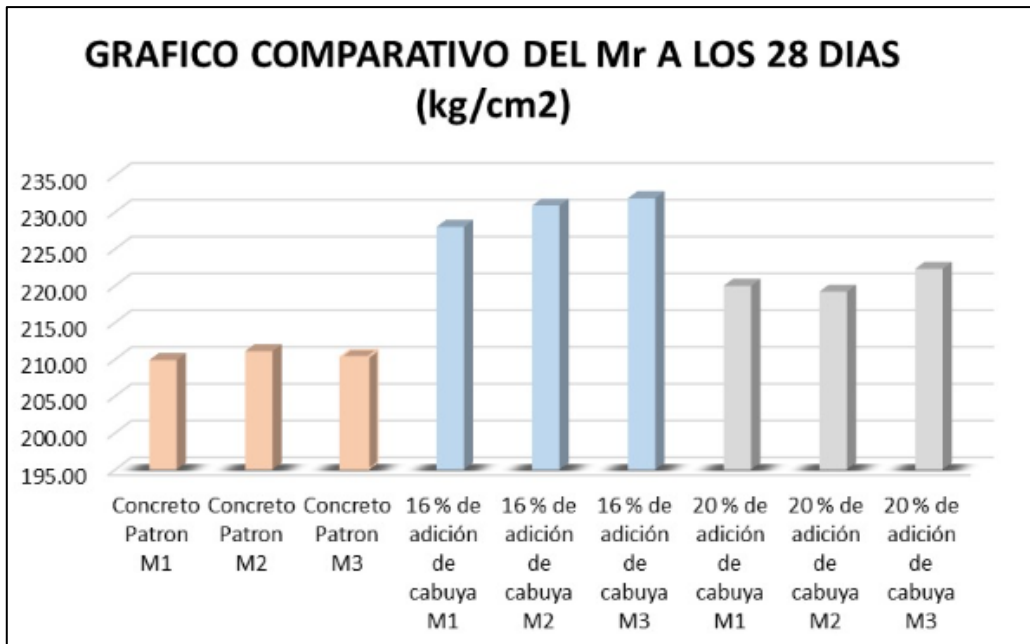
**Nota.** Datos tomados de la resistencia a la comprensión de sustitución concentrada de cabuya 20%.

**Especificaciones:** Los ensayos responde a la norma ASTM C-39

**Interpretación:**

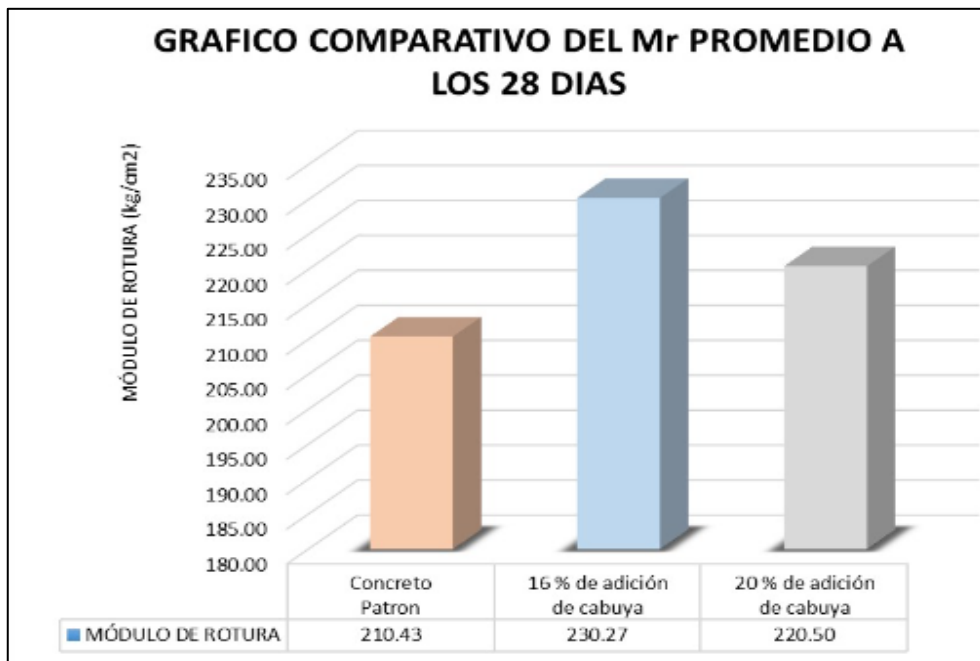
Mediante la tabla 5, del ensayo de resistencia a la comprensión de sustitución concentrada de cabuya 20%, de acuerdo las fechas establecidas, en 7 días se obtuvo un valor de 130.0 Kg/cm<sup>2</sup> por otra parte, en los 14 días se obtuvo un valor de 157.8 Kg/cm<sup>2</sup>, finalmente en los 28 días obtuvo un valor de 222.3 Kg/cm<sup>2</sup>.





**Figura 6.** Este gráfico de las barras de los resultados de resistencia a la compresión a 28 días.

**Fuente.** Elaboración propia.



**Figura 7.** Gráfico de barras de los resultados de resistencia a la compresión (promedio) a 28 días.

**Fuente.** Elaboración propia.

Mediante el resultado de ensayo SLUMP, añadido con la planta de cabuya en la ciudad de Huaraz – Ancash – 2022. Lo siguiente:



**Fotografía.** Ensayo de Slump

**Fuente.** Elaboración propia.

**Observaciones:** Los testigos fueron elaborados y traídos a este laboratorio por el interesado.

Se determinó cuál era la variación de la trabajabilidad de la que está sustituyendo del agua por concentrado de cabuya en la elaboración de un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, se muestra que la trabajabilidad del concreto se añadió con el concentrado de cabuya y ha determinado que es favorable la consistencia o asentamiento del concreto, el resultado es de 3" a 4" en el asentamiento del concreto, por lo tanto: sí es trabajable.

## V. DISCUSIÓN

Al terminar con la preparación de los resultados del análisis, se procede con la discusión de estos, para eso se toma presente los objetivos del estudio, las bases teóricas científicas que componen la indagación, antecedentes y los resultados conseguidos.

Respecto al objetivo general: Determinar cuál es el efecto de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en la elaboración de un concreto  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz, 2022, en la tabla 3, se determinó el ensayo de la resistencia a la compresión del concreto patrón, mediante las fechas establecidas en los 7 días se evidenció un valor de  $162.9 \text{ Kg/cm}^2$ , de la misma forma entre los 14 días se obtuvo un valor de  $190.5 \text{ Kg/cm}^2$ , finalmente en los 28 días se encontró un valor de  $2010 \text{ Kg/cm}^2$ . Estos resultados coinciden con lo encontrado por Marín (2018) en la que obtuvo como resultado, la sustitución del 7% de ceniza de tallo de maíz y la agregación de 3% de agua de penca azul, se recibe una resistencia a la compresión axial menor a la del patrón tanto en los 7 días, sin embargo a los 3 y 28 días superó al patrón, y obtuvo como consecuencia  $201.75 \text{ kg/cm}^2$  y  $300.63 \text{ kg/cm}^2$ , concluyéndose el pH de la ceniza de tallo de maíz y del agua de penca azul, manteniendo su porcentaje dentro del rango de 12 y 13 respectivamente, posee una buena respuesta.

Los hallazgos descritos están basados en lo señalado por el autor Kozłowski et al. (2020) el zumo de la planta de cabuya contiene propiedades variables, que dependen de diversos factores como la edad de la planta, la fertilidad del suelo y la estación del año, este de color verde ocre y corrosivo. Su densidad medida experimentalmente es de  $1,02 \text{ kg/L}$  y su pH se encuentra entre 4 y 5; además sufre una rápida fermentación por lo que necesita conservarse a bajas temperaturas menores a los  $15^\circ\text{C}$ . Por otro lado, respecto a la resistencia del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Díaz (2010) el diseño de concreto se define como la selección de los materiales en proporciones exactas para formar una unidad cúbica de concreto. Es decir, se elige a los materiales más adecuados dependiendo de factores económicos y más convenientes, con el objetivo de calcular la dosis para preparar la mezcla del concreto no endurecido.

Referente al objetivo específico 1: Determinar cuál es la composición química del concentrado de cabuya mediante fluorescencia de rayos x, en la tabla 1, se logró evidenciar los resultados del ensayo de la determinación o parámetro del concentrado de cabuya en el cloro se obtuvo un valor 0.02, de la misma forma en el potasio se evidenció un valor de 0.200, por otra parte, en el calcio se encontró un valor 0.120, asimismo en el hierro se evidenció un valor 0.005, por otro lado, en el zinc se obtuvo un valor de 0.004, finalmente se evidenció un pH de 6.8 de planta de cabuya, de la misma forma en la tabla 2, se evidencio el rango límite y método empleado en el ensayo de la determinación o parámetro de la planta de cabuya el método empleado para calcio ha sido USAQ-ME-04 AAS, de la misma forma para el cloro el método empleado ha sido NTP 311.091 por otra parte, para el hierro el método empleado ha sido USAQ-ME-04 AAS, asimismo para el pH el método empleado ha sido APHA 4500 HB por otro lado, para el potasio el método empleado fue USAQ-ME-04 AAS, finalmente para el zinc el método empleado fue USAQ-ME-04 AAS., estos resultados coinciden con lo hallado por Morillo (2018), que tuvo como resultados que, el índice de PH que contiene el concentrado de cabuya es de 4.95, el PH de la combinación de agua+ concentrado de cabuya al 15% es de 6.22 y el PH de la combinación de agua+ concentrado de cabuya al 10% es 6.19 quiere decir que es ácido, concluyéndose la composición química del concentrado de cabuya por medio del análisis de Fluorescencia de Rayos X, en la que se determinó que está compuesto primordialmente por Hierro, Zinc, Calcio, Potasio en porciones pequeñas a causa de su naturaleza ácida. Aunado ello, en las teorías que respaldan la investigación, según Tenazoa (2019), las propiedades químicas de la cabuya azul poseen un elevado contenido de inulina con un nivel de 33.9%, 43.05 g de inulina por 100 ml de jugo azucares o de sólidos totales. Para el objetivo específico 2: Determinar cuál es la variación de la trabajabilidad de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en la elaboración de un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Huaraz, 2022, de acuerdo a la figura 38 se muestra que la trabajabilidad del concreto se añadió con el concentrado de cabuya y ha mejorado de 3" a 4" en el asentamiento del concreto por lo tanto si es trabajable. Estos hallazgos se asemejan a lo encontrado por Zambrano (2017) quien encontró como resultado que las mezclas de concreto, con adición de cabuya con concentración de 3,3% con relación a esta so de cemento incorporando a la mezcla, y también con adición de

cabuya de 6,6%, y otra con una adición de 9,9%, en la fibra de cabuya puede absorber alrededor de 94,57% de agua con respecto a su peso seco, concluyó que el tratamiento de la fibra de cabuya, redujo su capacidad de absorción de agua en un 58,77% en comparación con la fibra sin tratar. De esta manera guarda la coherencia con la tesis de Barazorda (2019) también Se usó 197.71 Lt/m<sup>3</sup> de agua, se agregó 4% de jugo de Cabuya haciendo 7.91 Lt/m<sup>3</sup>, utilizando el 6% haciendo 11.86 Lt/m<sup>3</sup> y para 8% de jugo de Cabuya siendo 15.82 Lt/m<sup>3</sup>, llegando a la conclusión que el jugo de la planta de Cabuya puede ser empleado como un aditivo oclisor que ayudaría a optimizar y mejorar las propiedades del hormigón.

Lo descrito anteriormente se fundamenta en el aporte teórico de los autores Orozco et al. (2018) quienes refieren para calcular la trabajabilidad que se necesita obtener buen concreto se trabaja con el método de colocación, la compactación y el tipo de concreto requieren diferentes métodos para hallar la trabajabilidad, las cuales son: El tiempo de transporte, consistencia del concreto, propiedad y cantidad de los materiales, agregados finos y gruesos (Tamaño, forma y textura superficial y aire incorporado), los aditivos, cantidad y calidad del agua, temperatura (hormigón y aire).

Finalmente, en cuanto al objetivo específico 3: Determinar cuál es la resistencia a la compresión de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en la elaboración de un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Huaraz, 2022, en la tabla 4, del ensayo de resistencia a la compresión de sustitución concentrada de cabuya 16%, de acuerdo las fechas establecidas, en 7 días se obtuvo un valor de 151.2 Kg/cm<sup>2</sup> por otra parte, en los 14 días se obtuvo un valor de 190.1 Kg/cm<sup>2</sup>, finalmente en los 28 días obtuvo un valor de 231.9 Kg/cm<sup>2</sup>, de la misma forma en la tabla 14, se evidenció la a la compresión de sustitución concentrada de cabuya 20%, de acuerdo las fechas establecidas, en 7 días se obtuvo un valor de 130.0 Kg/cm<sup>2</sup> por otra parte, en los 14 días se obtuvo un valor de 157.8 Kg/cm<sup>2</sup>, finalmente en los 28 días obtuvo un valor de 222.3 Kg/cm<sup>2</sup>. Estos resultados combinan con lo encontraba por Torre (2018) en la que obtuvo un promedio de 253.19 kg/cm<sup>2</sup>, llegando a ser 43 kg/cm<sup>2</sup> más por encima del valor patrón 210 kg/cm<sup>2</sup>, llegando a la conclusión que al usar el curado colocando encima el plástico, lograr resultados óptimos que superen la resistencia 210 kg/cm<sup>2</sup>. También tiene una similitud con

Hilario y Sifuentes (2021) evidenciaron que el concreto patrón dio una resistencia a la compresión de  $f'_c=226.4$  kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de curado. Se añadió la fibra de agave amarillo al 0.5%, 0.8% y 1%, y la mezcla de concreto alcanzó fuerzas de 278.2, 247.3 y 213.7 kg/cm<sup>2</sup> sucesivamente, llegando a la conclusión que aumenta la fuerza y resistencia del concreto, obteniendo este más resistencia en comparación al concreto de análisis en 28 días de curado, observando que si aumentamos el % de fibra de agave amarillo la resistencia tiende a bajar, concluyéndose que las propiedades físico – mecánicas mejoran considerablemente en un concreto  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, añadiendo la fibra seca de agave amarillo. Las manifestaciones definidas se establecen en lo señalado por Weiss et al. (2020) Marcaron sobre la resistencia a la compresión; contiene las propiedades mecánicas más importantes del hormigón, por lo que se definen como la capacidad de carga de una unidad y esta expresada con el termino de esfuerzo, habitualmente en kg/cm<sup>2</sup>, MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi)

## VI. CONCLUSIONES

En cuanto al objetivo general, se determinó determinar cuál es el efecto de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en la elaboración de un concreto  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz, 2022, concluyendo que, mediante el ensayo de la resistencia a la compresión del concreto patrón, mediante las fechas establecidas en los 7 días se evidenció un valor de  $162.9 \text{ Kg/cm}^2$ , de la misma forma entre los 14 días se obtuvo un valor de  $190.5 \text{ Kg/cm}^2$ , finalmente en los 28 días se encontró un valor de  $222.3 \text{ Kg/cm}^2$ .

Respecto al objetivo específico 1 determinar cuál es la composición química del concentrado de cabuya mediante fluorescencia de rayos X; se concluye que el efecto según el ensayo de la determinación o parámetro del concentrado de cabuya en el cloro se obtuvo un valor 0.02, de la misma forma en el potasio se evidenció un valor de 0.200, por otra parte, en el calcio se encontró un valor 0.120, asimismo en el hierro se evidenció un valor 0.005, por otro lado, en el zinc se obtuvo un valor de 0.004, finalmente se evidenció un pH de 6.8 de planta de cabuya.

Para el objetivo específico 2, determinar cuál es la variación de la trabajabilidad de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz, 2022, concluyendo que, la trabajabilidad del concreto añadiendo el concentrado de cabuya nos dio como resultado que el ensayo de SLUMP es de 3" a 4", obtiene un buen fraguado y consistencia por tanto si es trabajable.

Finalmente, en cuanto al objetivo específico 3: determinar cuál es la resistencia a la compresión de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , Huaraz, 2022, concluye que el efecto de la sustitución es, del ensayo de resistencia a la compresión de sustitución concentrada de cabuya 16%, de acuerdo las fechas establecidas, en 7 días se logró un valor de  $151.2 \text{ Kg/cm}^2$  por otra parte, en los 14 días se obtuvo un valor de  $190.1 \text{ Kg/cm}^2$ , finalmente en los 28 días logró un valor de  $231.9 \text{ Kg/cm}^2$ , de la misma forma en la tabla 14, se evidenció la a la compresión de sustitución concentrada de cabuya 20%, de acuerdo las fechas establecidas, en 7 días se obtuvo un valor de

130.0 Kg/cm<sup>2</sup> por otra parte, y en los 14 días se consiguió un valor de 157.8 Kg/cm<sup>2</sup>, finalmente en los 28 días consiguió un valor de 222.3 Kg/cm<sup>2</sup>.



## VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda establecer las propiedades de agregado fino y agregado grueso mediante los cuales se procederá a realizar el hormigón previo a la dosificación, debido a que las referidas propiedades cambian en cuanto a su origen, y permiten la obtención de valores reales de los materiales a emplearse.

Se recomienda la inserción del concentrado de cabuya mediante la sustitución del agua en el ámbito de la construcción, ya que con este estudio quedó demostrado que incrementa la resistencia del concreto  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , de manera considerable.

Se recomienda dosificar en el concreto, la sustitución de agua por el extracto de cabuya con el fin de conseguir una mayor resistencia a la compresión de concreto  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

Se recomienda el uso del extracto de cabuya en otros tipos de investigación, como estabilización de subrasante del suelo y cimentaciones superficiales.

## REFERENCIAS

- Abanto, F. (2014). *Tecnología del concreto*. Lima-Perú: Edición: San Marcos.
- Ahmed, M., Mallick, J., & Abul Hasan, M. (2016). A study of factors affecting the flexural tensile strength of concrete. *28(2)*, 147-156.
- Baldeón, J. (2013). *Estudio de retención de metales pesados en aguas sintéticas (preparadas en el laboratorio) utilizando como lecho filtrante la fibra de cabuya furcraea andina como alternativa de biorremediación*. Universidad Nacional De Chimborazo.
- Barazorda Bravo, J. (2019). *Aplicación del jugo de Cabuya como aditivo ocluyente de aire y su influencia en las propiedades físico-mecánicas del concreto para vías peatonales, Abancay 2019*. Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48557>
- Benites Zapata, V. (2017). *Adobe estabilizado con extracto de cabuya (Furcraea andina)*.
- Bernabé Suárez, L. L., & Catuto Beltrán, L. I. (2021). *Diseño de hormigón estructural de  $F'c \geq 210 \text{ kg/cm}^2$ , modificado con polvo de neumáticos, para el análisis y diseño sísmico de un edificio de 5 pisos de hormigón armado que cumpla con los requisitos establecidos de la norma Ecuatoriana*. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/24998/1/UCE-FING-CPO-MONTUFAR%20ALEXANDER.pdf>
- Cánova Valladolid, D. (2021). Propuesta de modificación al proceso convencional de diseños de mezcla de concreto en el LEMC.
- Comité ACI-308. (2010). *Curado del concreto*. Farmington Hills-Michigan: American Concrete Institute.
- Dávila Díaz, D., & Hoyos Noriega, L. (2019). *Influencia del jugo de cabuya furcraea como aditivo para mejorar la resistencia a la compresión del concreto*,

*Moyobamba – 2019. Universidad César Vallejo. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47726/D%  
%a1vila\\_DDT-Hoyos\\_NL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47726/D%c3%a1vila_DDT-Hoyos_NL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)*

Díaz, M. (2010). *Correlación entre la porosidad y la resistencia del concreto*. Lima.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Fundamentos de metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hilario Alvarez, D. A., & Sifuentes Zorrilla, F. U. (2021). *Influencia de la fibra seca de agave amarillo en las propiedades físico-mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, Huari, Ancash – 2021*. Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64877>

Kozłowski, R., Mackiewicz Talarczyk, M., & Barriga Bedoya, J. (2020). 20 - New emerging natural fibres and relevant sources of information. 747-787. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818398-4.00022-0>

Loya, L. (2017). *Evaluación de la resistencia a la compresión del curado de concreto en obra y laboratorio, en el distrito de Yanacancha, Pasco-2017*. Cerro de Pasco-Perú: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada. *Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, ISSN-e 1390-9592, Vol. 3, N<sup>o</sup>.*, págs. 47-50. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

Marín Vásquez, A. (2018). *Resistencia a la compresión en mortero sustituyendo 7% de cemento por cenizas de tallo de maíz y adicionando 3% de agua de penca azul*. Universidad San Pedro. Obtenido de [http://repositorio.usanpedro.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8009/Tesis\\_57856.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8009/Tesis_57856.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Medina Cano, C., Orozco Orozco, L., Vargas Arcila, M., & Grisales Vásquez, N. (2022). Morphoagronomic characterization of a germplasm collection of *Furcraea* spp. and *Agave* spp. 63(3).
- Morillo Sopán, A. (2018). *Resistencia y permeabilidad del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> sustituyendo el agua por concentrado de cabuya en 10% y 15%*. Universidad San Pedro. Obtenido de [http://www.repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/7977/Tesis\\_58466.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/7977/Tesis_58466.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Morillo, A. (2018). *Resistencia y permeabilidad del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> sustituyendo el agua por concentrado de cabuya en 10% y 15%*. Universidad San Pedro.
- Mulato, I. (2021). *Efecto del pH y proporción de maltodextrina en las características sensoriales y químico proximal del edulcorante atomizado de cabuya (Agave americana)*. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Ochoa Ochoa , A. (2019). *Reforzamiento de elementos de hormigón armado mediante tejidos de fibra de cabuya – Efecto en esfuerzo cortante*. Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18620>
- Orozco, M., Avila, Y., Restrepo, S., & Parody, A. (2018). Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, 33(2). Obtenido de [https://www.scielo.cl/pdf/ric/v33n2/en\\_0718-5073-ric-33-02-00161.pdf](https://www.scielo.cl/pdf/ric/v33n2/en_0718-5073-ric-33-02-00161.pdf)
- Osorio, J. (2019). *Resistencia mecánica del concreto y resistencia a la compresión*. Obtenido de <https://360enconcreto.com/blog/detalle/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion/>
- Pajares, E. (2015). *Análisis del incremento de la resistencia mecánica de concreto con la adición de fibra vegetal*. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Polanco, A. (2019). *Manual de prácticas de laboratorio de concreto*. México. Universidad Autónoma de Chihuahua.

- Ríos Rivera, A. C. (2017). *Eficiencia de fibras naturales, cabuya (Furcraea andina) y paja de trigo (Triticum vulgari) como biofiltros alternativos en el proceso de desnitrificación de aguas residuales de piscícolas de trucha arcoíris en la localidad Juan de Velasco*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Rodríguez Baquerizo, J. E. (2017). *Determinación y cuantificación de saponinas en las hojas de la cabuya (furcraea andina) para su posible uso como tensoactivo en detergentes biodegradables*. Universidad de Guayaquil.
- Rua, J., Buchely, M., Neves Monteiro, S., Echeverri, G., & Colorado, H. (2021). Impact behavior of laminated composites built with fique fibers and epoxy resin: a mechanical analysis using impact and flexural behavior. *14*, 428-438.
- Sanchez, D. (2022). Tecnología del concreto y del mortero. 115-135.
- Tenazoa, C., Savastano, H., Charca, S., & Quintana, M. (2019). The Effect of Alkali Treatment on Chemical and Physical Properties of Ichu and Cabuya Fibers. *18*, 923-936.
- Torres Lucumi, G. (2018). *Estudio de la variación de la resistencia en compresión en concretos  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> para columnas a efectos del curado*. Universidad César Vallejo. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27366/Torres\\_LG.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27366/Torres_LG.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Weiss, J., Amitrano, D., & Plé, O. (2020). Revisiting the concept of characteristic compressive strength of concrete. *263*.
- Zambrano Sandoval, A. (2017). *Estudio de las características físico mecánicas de bloques de hormigón con fibra de mecánicas de bloques de hormigón con fibra de Cabuya*. Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6935/1/T-UCE-0011-229.pdf>
- Zamora Esparza, C. (2014). *Influencia del uso de fibras de polipropileno fibromac en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>*. Universidad Nacional de Cajamarca.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables

**Efecto la sustitución del agua por concentrado de cabuya para la elaboración de un concreto, Huaraz, 2022.**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Concentrado de cabuya</b>	Es una planta grande de tallo erguido, esta densamente poblada de hojas de color verde en forma radial largas, angostas, carnosas, puntiagudas, anclado y dentado espinosas, en algunas variedades, presentando líneas o estrías de unos 3 mm de largo, su flor es de color blanco verdoso llamado maguey o escapo (Baldeón, 2013).	Se llevará a cabo por sustitución del agua por concentrado de cabuya por lo cual, se usará una ficha de observación directa, en la que se detallarán la dosificación adecuada, del extracto de cabuya por agua.	Propiedades químicas	PH	Identificación
				Composición química	
			Dosificación del concentrado de cabuya	0%	%
				16%	
20%					
<b>Resistencia de concreto</b>	La resistencia a la compresión es la	La resistencia del concreto será medida a	Resistencia a la compresión	Identificación de la probeta	Razón

<b>F'c=210 kg/cm2</b>	característica mecánica principal del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kilogramos por centímetros cuadrados (kg/cm2), megapascales (MPa) y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (lb/pulg2 o psi) (Osorio, 2019).	partir de ensayos de resistencia a la compresión, flexión y tracción, bajo diferentes tipos de curado a edades de 14 y 28 días con c= F'210 kg/cm2.		Diámetro y longitud de la probeta			
				Carga máxima			
				Resistencia de rotura			
				Edad de ensayo de la probeta			
				Tipo de fractura			
					Resistencia a la flexión	Identificación de la viga	Razón
						Diámetro y longitud	
						Carga máxima aplicada	
						Módulo de rotura	
						Edad de la viga	
			Ensayo de la probeta				
			Tipo de defectos en la viga				
		Resistencia a la tracción	Identificación de la probeta	Razón			

				Diámetro y longitud	
				Carga máxima	
				Resistencia a la tracción	
				Edad del espécimen	
				Tipo de fractura	
				Tipo de espécimen	

### ANEXO 2: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	UNIDAD DE ANÁLISIS Y PLAN DE MUESTREO	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cuál es el efecto de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto <math>F'c=210/cm^2</math>, Huaraz, 2022?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Determinar cuál es el efecto de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en la elaboración de un concreto <math>F'c= 210 kg/cm^2</math>, Huaraz, 2022.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>La sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto <math>F'c= 210 kg/cm^2</math>, Huaraz, 2022 aumenta sus propiedades de resistencia y trabajabilidad.</p>	<p><b>POBLACIÓN</b></p> <p>Total, de probetas cilíndricas de concreto realizadas según el estándar de</p>	<p><b>Enfoque</b></p> <p>Cuantitativo</p> <p><b>Diseño</b></p>



<p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b></p> <p>¿Cuál es la composición química del concentrado de cabuya mediante florescencia de rayos X?</p> <p>¿Cuál es la variación de la trabajabilidad de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto <math>F'c=210/cm^2</math>, Huaraz, 2022?</p> <p>¿Cuál es la resistencia a la compresión de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto <math>F'c=210/cm^2</math>, Huaraz, 2022?</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Determinar cuál es la composición química del concentrado de cabuya mediante florescencia de rayos X.</p> <p>Determinar cuál es la variación de la trabajabilidad de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto <math>F'c= 210 kg/cm^2</math>, Huaraz, 2022.</p> <p>Determinar cuál es la resistencia a la compresión de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto <math>F'c= 210 kg/cm^2</math>, Huaraz, 2022.</p>	<p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</b></p> <p>La composición química del concentrado de cabuya mediante florescencia de rayos X es carbono y oxígeno.</p> <p>La variación de la trabajabilidad de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto <math>F'c= 210 kg/cm^2</math>, Huaraz, 2022 aumenta en 20%.</p> <p>La resistencia a la compresión de la sustitución del agua por concentrado de cabuya en elaboración de un concreto <math>F'c= 210 kg/cm^2</math>, Huaraz, 2022 aumenta en 10%.</p>	<p>construcción establecidos, usando como patrón el concreto <math>f'c=210 kg/cm^2</math>.</p> <p><b>MUESTRA</b></p> <p>27 probetas de concreto, de las cuales 9 serán sin sustitución de concentrado de cabuya (patrón), 9 probetas con 16% de concentrado de cabuya y 9 probetas con 20% de concentrado de cabuya con un diseño <math>F'c = 210 kg/cm^2</math></p>	<p>Experimental – Corte Transversal</p>
---	---	---	--	---

### ANEXO 3: Instrumento de recolección de datos

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS</b> FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA  UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS	
--	---	--

**INFORME DE ENSAYO** N° 111-2020

Cliente:	NELLY MINAYA CELESTINO
Dirección del Cliente:	No especifica
Referencia USAQ:	218
Muestra:	Planta Cabuya
N° Cotización:	No aplica
Fecha de recepción:	23/01/2020
Fecha de emisión de informe:	30/01/2020
Presentación de la muestra:	Planta contenida en un taper
Referencia de la muestra:	No aplica

Este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente, excepto con la autorización del responsable. Los informes de ensayo sin la firma del responsable no son válidos. Cualquier observación adicional a la muestra se detalla al final del informe de ensayo.

El método desarrollado y los límites de detección (en caso aplique), son detallados a continuación de la tabla de resultados. La muestra podrá ser devuelta en el plazo de 15 días calendario después de entregado el informe de ensayo, pasado el tiempo indicado no se aceptarán reclamos ni devoluciones (no aplica para muestras perecibles).

PERCY YAQUE LÓPEZ MARILUZ  
QUÍMICO  
CQP. 878

Responsable de Laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA



UNIDAD DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

INFORME DE ENSAYO

Nº 111-2020

Resultado de ensayo

<b>Código Lab.</b>	<b>Determinación o parámetro</b>	<b>Referencia y/o codificación del cliente</b>	<b>Valor obtenido</b>	<b>Unidad</b>
218	Cloro	PLANTA CABUYA	0.021	%
	Potasio	PLANTA CABUYA	0.200	%
	Calcio	PLANTA CABUYA	0.120	%
	Hierro	PLANTA CABUYA	0.005	%
	Zinc	PLANTA CABUYA	0.004	%
	pH	PLANTA CABUYA	6.8	



## CONSULTORES Y SERVICIOS MULTIPLES HUCARO S.A.C.

RUC N° 20601203759 - MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216-71

#### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS: Efecto de la Sustitución del Agua por Concentrado de Cabuya en Elaboración de Concreto

F' C = 210 Kg/Cm2 Huaraz, 2022.

SOLICITA: Bach. MINAYA CELESTINO, Nelly

Bach. ILDEFONSO FLORES, Jhaziel Orlando

DISTRITO: HUARAZ

PROVINCIA: HUARAZ

PROG.(KM.):

FECHA: 17/08/2022

#### DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA:

MUESTRA: AGREGADO GRUESO - AGREGADO FINO

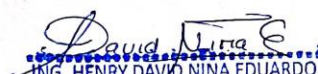
PROF.(m):

#### AGREGADO GRUESO

N° TARRO		1	2		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	1369.3	1453.2		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	1364.0	1449.0		
PESO DE AGUA	(g)	5.3	4.2		
PESO DEL TARRO	(g)	164.4	163.8		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	1199.6	1285.2		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	0.4	0.3		
HUMEDAD PROMEDIO	(%)	0.38			

#### AGREGADO FINO

N° TARRO		1	2		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	772.0	788.5		
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	746.5	761.5		
PESO DE AGUA	(g)	25.5	27.0		
PESO DEL TARRO	(g)	165.6	172.8		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	580.9	588.7		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	4.39	4.59		
HUMEDAD PROMEDIO	(%)	4.49			

  
ING. HENRY DAVID NINA EDUARDO  
CIP N° 155007  
INGENIERO CIVIL



CONSULTORES Y SERVICIOS MULTIPLES HUCARO S.A.C.

RUC N° 20601203759 - MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANALISIS GRANULOMETRICO ARENA

SOLICITA: Bach. MINAYA CELESTINO, Nelly

Bach. ILDEFONSO FLORES, Jhaziel Orlando

TESIS: Efecto de la Sustitución del Agua por Concentrado de Cabuya en Elaboración de Concreto  
F' C = 210 Kg/Cm<sup>2</sup> Huaraz, 2022.

LUGAR: HUARAZ

FECHA: 17/08/2022 CANTERA: RUMICHUCO MATERIAL: AGREGADO FINO

PESO SECO INICIAL	1133.00
PESO SECO LAVADO	1131.50
PESO PERDIDO POR LAVADO	1.50

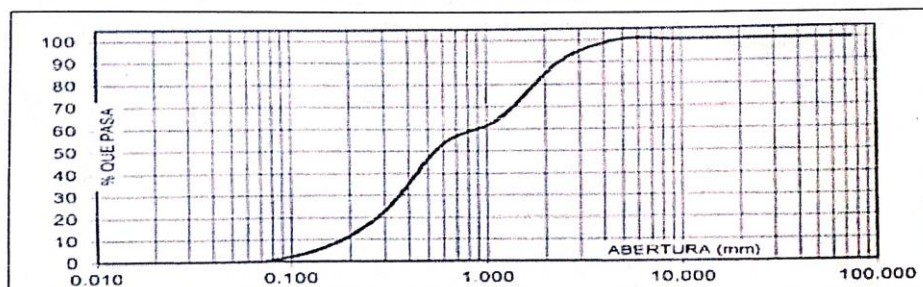
TABLA N°01 : ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE ARENA FINA

TAMIZ		Peso Reten (gr)	% Retenido parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa
No	ABERT. (mm.)				
3"	75	0	0	0	100
2 1/2"	63	0	0	0	100
2"	50	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	0	100
1"	25	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	12.5	0	0	0	100
3/8"	9.5	0	0	0	100
N° 4	4.75	0	0	0	100
N° 8	2.36	114.5	10.11	10.11	89.89
N° 16	1.18	285	25.15	35.26	64.74
N° 30	0.6	131	11.56	46.82	53.18
N° 50	0.3	352	31.07	77.89	22.11
N° 100	0.15	178.5	15.75	93.65	6.35
N° 200	0.075	70.5	6.22	99.87	0.13
Plato		1.5	0.13	100	0
Total		1133	100		

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL : N° 8  
MODULO DE FINEZA : 2.64  
HUMEDAD : 4.49%

*Henry David Nina Eduardo*  
ING. HENRY DAVID NINA EDUARDO  
CIP N° 155007  
INGENIERO CIVIL

FIGURA N°01 : CURVA GRANULOMETRICA DE ARENA FINA





**CONSULTORES Y SERVICIOS MULTIPLES HUCARO S.A.C.**

RUC N° 20601203759 - MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**ANALISIS GRANULOMETRICO GRAVA**

**SOLICITA:** Bach. MINAYA CELESTINO, Nelly

Bach. ILDEFONSO FLORES, Jhaziel Orlando

**TESIS:** Efecto de la Sustitución del Agua por Concentrado de Cabuya en Elaboración de Concreto  
F' C = 210 Kg/Cm<sup>2</sup> Huaraz, 2022.

**LUGAR:** HUARAZ

**FECHA:** 17/08/2022 **CANTERA:** RUMICHUCO **MATERIAL:** AGREGADO GRUESO

PESO SECO INICIAL	12328.50
PESO SECO LAVADO	12328.50
PESO PERDIDO POR LAVADO	0.00

**TABLA N°01 : ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE GRAVA**

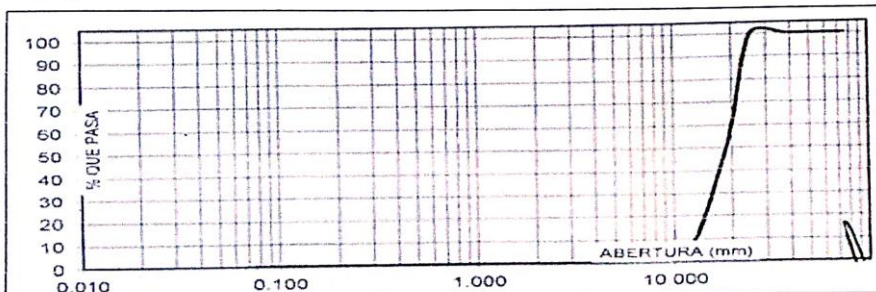
No	TAMIZ		Peso Reten (gr)	% Retenido parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa
	ABERT. (mm.)					
3"	75					
2 1/2"	63					
2"	50					
1 1/2"	38.1	0	0	0	100.00	
1"	25	0	0	0	100.00	
3/4"	19	5870	47.61	47.61	52.39	
1/2"	12.5	5484.5	44.49	92.1	7.9	
3/8"	9.5	903.5	7.33	99.43	0.57	
N° 4	4.75	67	0.54	99.97	0.03	
N° 8	2.36	3.5	0.03	100	0	
N° 16	1.18	0	0	100	0	
N° 30	0.6	0	0	100	0	
N° 50	0.3	0	0	100	0	
N° 100	0.15	0	0	100	0	
N° 200	0.075	0	0	100	0	
Plato		0	0	100	0	
Total		12328.5	100.00			

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL : N° 3/4"  
MODULO DE FINEZA : 7.47  
HUMEDAD : 0.38%

*Henry David Nina Eduardo*  
ING. HENRY DAVID NINA EDUARDO  
CIP N° 155007  
INGENIERO CIVIL

**FIGURA**

**N°02 : CURVA GRANULOMETRICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO DE GRAVA**





## CONSULTORES Y SERVICIOS MULTIPLES HUCARO S.A.C.

RUC N° 20601203759 - MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

SOLICITA: Bach. MINAYA CELESTINO, Nelly

Bach. ILDEFONSO FLORES, Jhaziel Orlando

TESIS: Efecto de la Sustitución del Agua por Concentrado de Cabuya en Elaboración de Concreto  
F°C = 210 Kg/Cm2 Huaraz, 2022.

LUGAR: HUARAZ

CANTERA: RUMICHUCO

MATERIAL: AGREGADO GRUESO

FECHA: 17/08/2022

A: Peso de material saturado superficialmente seco (aire)	1041.0	1102.0
B: Peso de material saturado superficialmente seco (agua)	642.0	678.0
C=A-B: Volumen de masa + volumen de vacios	399.00	424.00
D: Peso de material seco en el horno	1033.50	1094.00
E= C-(A-D): Volumen de masa	391.50	416.00

ABSORCIÓN (%):  $\frac{((A-D)/D) \times 100}{}$

ABS. PROM. (%):

0.73	0.73
0.73	

#### PROMEDIO

P.e. Bulk (Base Seca) =D/C  
P.e. Bulk (Base Saturada) =A/C  
P.e. Aparente (Base Seca) =D/E

2.59	2.58
2.61	2.60
2.64	2.63

#### PROMEDIO

P.e. Bulk (Base Seca)  
P.e. Bulk (Base Saturada)  
P.e. Aparente (Base Seca)

2.59
2.60
2.63

  
ING. HENRY DAVID NINA EDUARDO  
CIP N° 155007  
INGENIERO CIVIL



CONSULTORES Y SERVICIOS MULTIPLES HUCARO S.A.C.

RUC N° 20601203759 - MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN  
DEL AGREGADO FINO**

SOLICITA: Bach. MINAYA CELESTINO, Nelly

Bach. ILDEFONSO FLORES, Jhaziel Orlando

TESIS: Efecto de la Sustitución del Agua por Concentrado de Cabuya en Elaboración de Concreto  
F°C = 210 Kg/Cm2 Huaraz, 2022.

LUGAR: HUARAZ

CANTERA: RUMICHUCO

MATERIAL: AGREGADO FINO

FECHA: 17/08/2022

A: Peso de material saturado superficialmente seco (aire)	300.00	300.00
B: Peso de frasco + agua	669.80	669.80
C=A+B: Peso frasco + agua + material	969.80	969.80
D: Peso de material + agua en el frasco	856.40	856.40
E= C-D): Volumen de masa	113.40	113.40
F: Peso material seco en horno	296.50	295.40
G=E-(A-F): Volumen de masa	109.90	108.80

SORCIÓN (%):  $\frac{((A-F)/F) \times 100}{}$

S. PROM. (%):

1.2	1.6
1.37	

P.e. Bulk (Base Seca) =F/E  
P.e. Bulk (Base Saturada) =A/E  
P.e. Aparente (Base Seca) =F/G

PROMEDIO	
2.61	2.60
2.65	2.65
2.70	2.72

PROMEDIO  
P.e. Bulk (Base Seca)  
P.e. Bulk (Base Saturada)  
P.e. Aparente (Base Seca)

2.61
2.65
2.71

  
ING. HENRY DAVID NINA EDUARDO  
CIP N° 155007  
INGENIERO CIVIL





## CONSULTORES Y SERVICIOS MULTIPLES HUCARO S.A.C.

RUC N° 20601203759 - MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### PESO UNITARIO

SOLICITA: Bach. MINAYA CELESTINO, Nelly

Bach. ILDEFONSO FLORES, Jhaziel Orlando

TESIS: Efecto de la Sustitución del Agua por Concentrado de Cabuya en Elaboración de Concreto  
F' C = 210 Kg/Cm<sup>2</sup> Huaraz, 2022.

LUGAR: HUARAZ

CANTERA: RUMICHUCO

MATERIAL: AGREGADO GRUESO

FECHA: 17/08/2022

### PESO UNITARIO SUELO

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de molde + muestra	27465.00	27460.00	27440.00
Peso de molde	7385.00	7385.00	7385.00
Peso de muestra	20080.00	20075.00	20055.00
Volumen de molde	13724.00	13724.00	13724.00
Peso unitario	1463.00	1463.00	1461.00
<b>Peso unitario promedio</b>	<b>1462 Kg/m<sup>3</sup></b>		

### PESO UNITARIO COMPACTADO

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de molde + muestra	28395.00	28420.00	28375.00
Peso de molde	7385.00	7385.00	7385.00
Peso de muestra	21010.00	21035.00	20990.00
Volumen de molde	13724.00	13724.00	13724.00
Peso unitario	1531.00	1533.00	1529.00
<b>Peso unitario promedio</b>	<b>1531 Kg/m<sup>3</sup></b>		

  
ING. HENRY DAVID NINA EDUARDO  
CIP N° 155007  
INGENIERO CIVIL



## CONSULTORES Y SERVICIOS MULTIPLES HUCARO S.A.C.

RUC N° 20601203759 - MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### PESO UNITARIO

SOLICITA: Bach. MINAYA CELESTINO, Nelly

Bach. ILDEFONSO FLORES, Jhaziel Orlando

TESIS: Efecto de la Sustitución del Agua por Concentrado de Cabuya en Elaboración de Concreto  
F'C = 210 Kg/Cm<sup>2</sup> Huaraz, 2022.

LUGAR: HUARAZ

CANTERA: RUMICHUCO

MATERIAL: AGREGADO FINO

FECHA: 17/08/2022

### PESO UNITARIO SUELO

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de molde + muestra	7605.00	7595.00	7625.00
Peso de molde	3420.00	3420.00	3420.00
Peso de muestra	4185.00	4175.00	4205.00
Volumen de molde	2776.00	2776.00	2776.00
Peso unitario	1508.00	1504.00	1515.00
Peso unitario promedio	1509 Kg/m <sup>3</sup>		

### PESO UNITARIO COMPACTADO

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de molde + muestra	8085.00	8075.00	8090.00
Peso de molde	3420.00	3420.00	3420.00
Peso de muestra	4665.00	4665.00	4670.00
Volumen de molde	2776.00	2776.00	2776.00
Peso unitario	1680.00	1677.00	1682.00
Peso unitario promedio	1680 Kg/m <sup>3</sup>		

  
ING. HENRY DAVID WINA EDUARDO  
CIP N° 155007  
INGENIERO CIVIL



## CONSULTORES Y SERVICIOS MULTIPLES HUCARO S.A.C.

RUC N° 20601203759 - MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITA: Bach. MINAYA CELESTINO, Nelly

Bach. ILDEFONSO FLORES, Jhaziel Orlando

TESIS: Efecto de la Sustitución del Agua por Concentrado de Cabuya en Elaboración de Concreto

F'C = 210 Kg/Cm<sup>2</sup> Huaraz, 2022.

FECHA: 14/09/2022

F'C: 210 Kg/cm<sup>2</sup>

N°	TESTIGO	PROGRESIVA	SLUMP (")	FECHA		EDAD	FC	FC/F'C
	ELEMENTO	KM.		MOLDE	ROTURA	DIAS	Kg/cm <sup>2</sup>	%
1	CONCRETO PATRON	-	3 1/4	17/08/2022	24/08/2022	7	161.0	76.7
2	CONCRETO PATRON	-	3 1/4	17/08/2022	24/08/2022	7	162.3	77.3
3	CONCRETO PATRON	-	3 1/4	17/08/2022	24/08/2022	7	162.9	77.6
4	CONCRETO PATRON	-	3 1/4	17/08/2022	31/08/2022	14	182.8	87.0
5	CONCRETO PATRON	-	3 1/4	17/08/2022	31/08/2022	14	184.7	88.0
6	CONCRETO PATRON	-	3 1/4	17/08/2022	31/08/2022	14	190.5	90.7
7	CONCRETO PATRON	-	3 1/4	17/08/2022	14/09/2022	28	209.9	100.0
8	CONCRETO PATRON	-	3 1/4	17/08/2022	14/09/2022	28	211.1	100.5
9	CONCRETO PATRON	-	3 1/4	17/08/2022	14/09/2022	28	210.3	100.1

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma ASTM C-39

OBSERVACIONES: Los testigos fueron elaborados y traídos a este laboratorio por el interesado

  
ING. HENRY DAVID NINA EDUARDO  
CIP N° 155007  
INGENIERO CIVIL



## CONSULTORES Y SERVICIOS MULTIPLES HUCARO S.A.C.

RUC N° 20601203759 - MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITA: Bach. MINAYA CELESTINO, Nelly  
Bach. ILDEFONSO FLORES, Jhaziel Orlando

TESIS: Efecto de la Sustitución del Agua por Concentrado de Cabuya en Elaboración de Concreto  
F'C = 210 Kg/Cm<sup>2</sup> Huaraz, 2022.

FECHA: 14/09/2022

F'C: 210 Kg/cm<sup>2</sup>

N°	TESTIGO ELEMENTO	PROGRESIVA KM.	SLUMP (")	FECHA		EDAD DIAS	FC Kg/cm <sup>2</sup>	FC/F'C %
				MOLDE	ROTURA			
1	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 16%	-	3 1/2	17/08/2022	24/08/2022	7	150.0	71.4
2	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 16%	-	3 1/2	17/08/2022	24/08/2022	7	151.0	71.9
3	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 16%	-	3 1/2	17/08/2022	24/08/2022	7	151.2	72.0
4	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 16%	-	3 1/2	17/08/2022	31/08/2022	14	151.3	72.0
5	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 16%	-	3 1/2	17/08/2022	31/08/2022	14	189.0	90.0
6	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 16%	-	3 1/2	17/08/2022	31/08/2022	14	190.1	90.5
7	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 16%	-	3 1/2	17/08/2022	14/09/2022	28	228.0	108.6
8	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 16%	-	3 1/2	17/08/2022	14/09/2022	28	230.9	110.0
9	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 16%	-	3 1/2	17/08/2022	14/09/2022	28	231.9	110.4

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma ASTM C-39

OBSERVACIONES: Los testigos fueron elaborados y traídos a este laboratorio por el interesado

  
ING. HENRY DAVID MINA EDUARDO  
CIP N° 155007  
INGENIERO CIVIL



## CONSULTORES Y SERVICIOS MULTIPLES HUCARO S.A.C.

RUC N° 20601203759 - MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

SOLICITA: Bach. MINAYA CELESTINO, Nelly

Bach. ILDEFONSO FLORES, Jhaziel Orlando

TESIS: Efecto de la Sustitución del Agua por Concentrado de Cabuya en Elaboración de Concreto

F'c = 210 Kg/Cm<sup>2</sup> Huaraz, 2022.

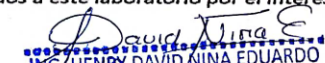
FECHA: 14/09/2022

F'c: 210 Kg/cm<sup>2</sup>

N°	TESTIGO	PROGRESIVA	SLUMP (")	FECHA		EDAD	FC	FC/F'c
	ELEMENTO	KM.		MOLDE	ROTURA	DIAS	Kg/cm <sup>2</sup>	%
1	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 20%	-	3 1/2	17/08/2022	24/08/2022	7	131.0	62.4
2	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 20%	-	3 1/2	17/08/2022	24/08/2022	7	128.9	61.4
3	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 20%	-	3 1/2	17/08/2022	24/08/2022	7	130.0	61.9
4	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 20%	-	3 1/2	17/08/2022	31/08/2022	14	158.3	75.4
5	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 20%	-	3 1/2	17/08/2022	31/08/2022	14	159.5	76.0
6	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 20%	-	3 1/2	17/08/2022	31/08/2022	14	157.8	75.2
7	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 20%	-	3 1/2	17/08/2022	14/09/2022	28	220.0	104.8
8	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 20%	-	3 1/2	17/08/2022	14/09/2022	28	219.2	104.4
9	SUSTITUCIÓN DE CONCENTRADO DE CABUYA 20%	-	3 1/2	17/08/2022	14/09/2022	28	222.3	105.9

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma ASTM C-39

OBSERVACIONES: Los testigos fueron elaborados y traídos a este laboratorio por el interesado

  
ING. HENRY DAVID NINA EDUARDO  
CIP N° 155007  
INGENIERO CIVIL

Los días de curados.	Resistencia a Compresión con los porcentajes de sustitución de agua por concentrado de cabuya, en la ciudad de Huaraz, 2022.		
	PATRON	16 %	20 %
7 días	3	3	3
14 días	3	3	3
28 días	3	3	3
TOTAL			27 probetas

*Fuente: Elaboración propia.*

TECNICA	INSTRUMENTO
Observación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de observación resumen</li> <li>- Fichas de laboratorio de mecánica de suelos.</li> </ul>

CANtera:	RUMICHUCO
DISTRITO:	HUARAZ
PROVINCIA:	HUARAZ
SOLICITA:	<b>Bach. MINAYA CELESTINO, Nelly</b> <b>Bach. ILDEFONSO FLORES Jhaziel Orlando</b>
TESIS:	Efecto de la Sustitucion del Agua por Concentrado de Cabuya en Elaboracion de un Concreto F'C= 210 Kg/Cm2 Huaraz, 2022

### DISEÑO DE MEZCLA ( METODO ACI )

#### MATERIALES

##### CEMENTO

TIPO	I
MARCA	SOL
PESO ESPECIFICO	3.15

F'C = 210

kg/cm<sup>2</sup>

##### AGREGADOS

	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
PESO ESPECIFICO	2.65	2.6
ABSORCION	1.37	0.73
CONTENIDO DE HUMEDAD	4.49	0.38
MODULO DE FINEZA	2.6	7.47
TAMAÑO MAXIMO	-	3/4"
PESO UNITARIO SUELTO	1509	1462
PESO UNITARIO COMPACTADO	1680	1531

<b>MODULO DE FINEZA</b>	<b>2.6</b>	<b>7.47</b>
<b>TAMAÑO MAXIMO</b>	<b>-</b>	<b>3/4"</b>
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>	<b>1509</b>	<b>1462</b>
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	<b>1680</b>	<b>1531</b>

1. Calculo de  $F_{cr}$  ( resistencia promedio requerida)

Esta a funcion al  $F_c$  ( resistencia a la compresion del concreto a utilizar)

Quando no tenemos registro de resistencia de probetas correspondientes a obras anteriores.

$F_c$	$F_{cr}$
Menos de 210	$F_c + 70$
210 - 350	$F_c + 84$
Mayores a 350	$F_c + 98$

$F_{cr}$	210	kg/cm <sup>2</sup>
----------	-----	--------------------



## 2. CONTENIDO DE AIRE

Tamaño máximo nominal	=	3/4"
-----------------------	---	------

### CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO (TABLA N° 1)

AIRE	=	2%
------	---	----

## 3. CONTENIDO DE AGUA

Cantidades aproximadas de agua de amasado para diferentes slump, Tamaño Máximo de agregado y contenido de aire.

### VOLUMEN UNITARIO DE AGUA (TABLA N° 2)

AGUA	=	205	Lt/m <sup>3</sup>
------	---	-----	-------------------

## 4. RELACION A/C (Por resistencia F<sub>cr</sub>)

### RELACION DE AGUA / CEMENTO POR RESISTENCIA (TABLA N°3)

F <sub>cr</sub>		Relacion A/C
200	—	0.70
210	—	x
300	—	0.55
A/C =		0.685

## 5. CONTENIDO DE CEMENTO

A = AGUA	=	205	Lt/m <sup>3</sup>
----------	---	-----	-------------------

A/C	=	0.685
-----	---	-------

C	=	299.270	kg
---	---	---------	----

Factor cemento	=	7.04	bls
----------------	---	------	-----

## 6. PESO DE AGREGADO GRUESO

$$P.A.G = (b/bo) \times \text{peso U.S.C.}$$

PESO DE AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO (TABLA N° 4 )

P.A.G =	1010.46	kg
---------	---------	----

## 7. VOLUMEN ABSOLUTO

AIRE =	2%	%
AGUA =	205	Lt
CEMENTO=	299.27	kg
PESO A. GRUESO =	1010.46	kg

AIRE =	0.02	m <sup>3</sup>
AGUA =	0.205	m <sup>3</sup>
CEMENTO=	0.095	m <sup>3</sup>
VOLUMEN A. GRUESO =	0.389	m <sup>3</sup>

Suma de volúmenes=	0.709	m <sup>3</sup>
--------------------	-------	----------------

VOLUMEN A.FINO =	0.291	m <sup>3</sup>
------------------	-------	----------------

## 8. CALCULAR EL PESO DE AGREGADO FINO

PESO A. FINO =	772.091	kg
----------------	---------	----

## 9. PRESENTACION DE DISEÑO EN ESTADO SECO

CEMENTO=	299.27	kg
PESO A. FINO =	772.09	kg
PESO A. GRUESO =	1010.46	kg
AGUA =	205.00	Lt

## 10. CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

**PESO SECO X( (CONTENIDO DE HUMEDAD/100)+1)... FORMULA**

AGREGADO FINO =	806.76	kg
AGREGADO GRUESO=	1014.30	kg

11. APORTE DE AGUA A LA MEZCLA

$$((\text{CONTENIDO DE HUMEDAD} - \text{ABSORCION}) \times (\text{AGREGADO SECO CORREGIDO})) / (100)$$

AGREGADO FINO =	25.17	Lt
AGREGADO GRUESO=	-3.55	Lt

SUMA =	21.62	Lt
--------	-------	----

12. AGUA EFECTIVA

AGUA =	183.38	Lt
--------	--------	----

13. PROPORCIONAMIENTO DEL DISEÑO

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA
299.27	806.76	1014.30	183.38

**PROPORCION DEL DISEÑO**

1	2.70	3.39	26.04
---	------	------	-------

14. PARA UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA
42.5	114.57	144.04	26.04

S =	327.15	kg/bls
-----	--------	--------

15. RENDIMIENTO POR BOLSA

RENDIMIENTO =	0.14	m3/bls
---------------	------	--------

16. TANDA POR METRO CUBICO

TANDA =	7.34	TANDA/m3
---------	------	----------

17. PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA
311.78	840.48	1056.70	191.04

18. PARA UNA PROBETA

CEMENTO =	1.733	kg
1 m <sup>3</sup>	=====	311.78 kg
0.0056 m <sup>3</sup>	=====	x kg
x =	1.733	

AGREGADO FINO =	4.673	kg
1 m <sup>3</sup>	=====	840.4798513 kg
0.0056 m <sup>3</sup>	=====	x kg
X =	4.67	

AGREGADO GRUESO =	5.875	kg
1 m <sup>3</sup>	=====	1056.696571 kg
0.0056 m <sup>3</sup>	=====	x kg
X =	5.875	

AGUA =	1.062	Lt
1 m <sup>3</sup>	=====	191.0442834 kg
0.0056 m <sup>3</sup>	=====	x kg
X =	1.062	

19. MAS

10 % DE DESPERDICIO

CEMENTO =	1.91	kg
AGREGADO FINO =	5.14	kg
AGREGADO GRUESO =	6.46	kg
AGUA =	1.17	Lt

### Mezclado de concreto

1.- cemento	7% - 15%
2.- agua	15% - 22%
3.- agregados	60% - 75%
4.- aire	1% - 3%
Aditivo	0.1% - 0.2%

Fuente: Jesús Díaz- 2000.

#### **ANEXO 4: Panel fotográfico.**

**La cabuya en Huaraz, estoy cortando para obtener su concentrado.**



Fuente: autor

**En esta imagen se muestra para mandar el laboratorio.**



**Fuente: autor**

**En la figura se muestra recolectando agua de cabuya.**



**Fuente: autor.**

En la figura se muestra sacando las espinas, para luego golpear con comba y exprimir su agua.



Fuente: autor

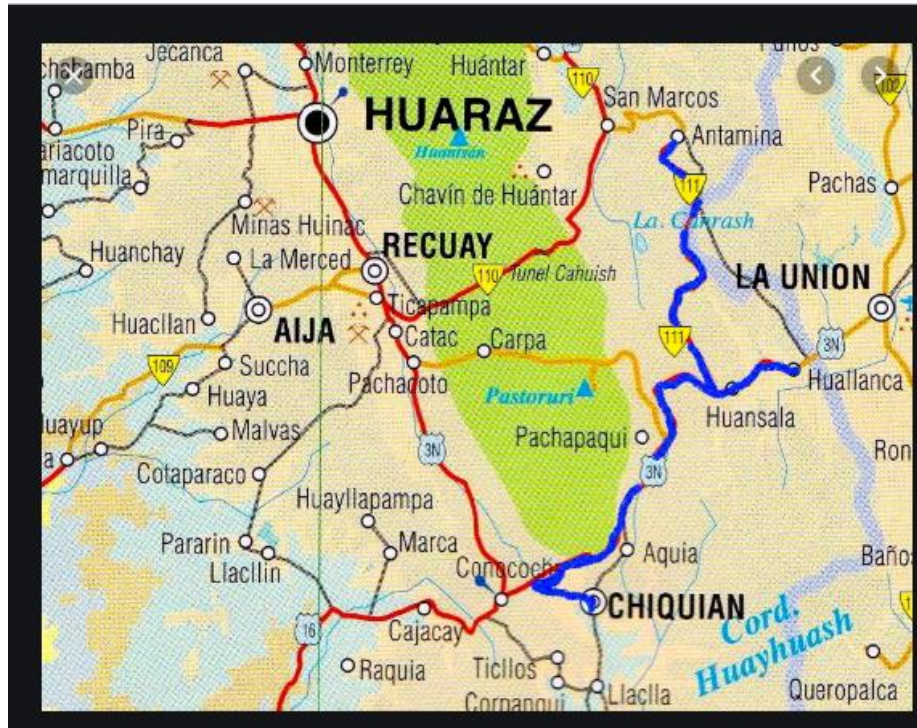


**En la figura se muestra amachacando, para luego golpear con comba y exprimir su agua.**



Fuente: autor

### Ubicación de la cantera en estudio (croquis)



Fuente: <http://www.turismoenperu.com/imagi>.

La planta de cabuya se extrajo del sector las piedras azules ubicadas en:

Departamento: Ancash

Provincia: Huaraz

Distrito: Independencia

## Ubicación de la planta Cabuya

Google Maps REGISTRARSE

---

**Dirección**

[Obtener Coordenadas GPS](#)

---

**GD (grados decimales)\***

Latitud

Longitud

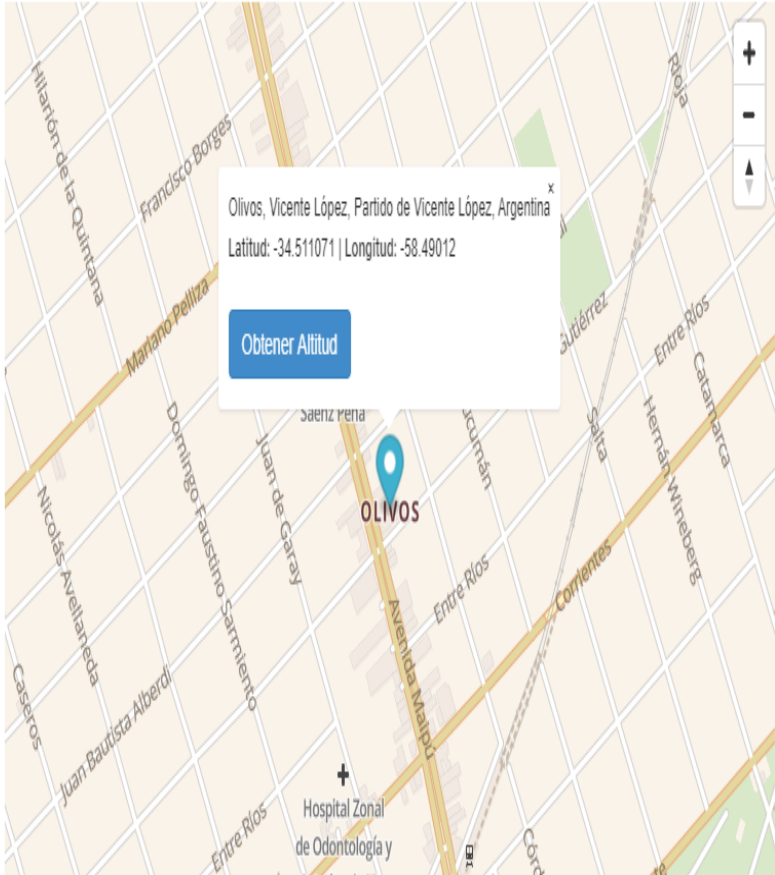
[Obtener Dirección](#)

---

**GMS (grados, minutos, segundos)\***

Latitud  N  S  °  '  "

Longitud  E  O  °  '  "



**Planta de cabuya en Huaraz, está ubicado en las piedras azules por olivos.**



**Fuente: autor**

La cantera de tacllan (Rumichuco), se extraerá del sector las tacllan, ubicado en:

Departamento: Ancash

Provincia: Huaraz

Distrito: Huaraz



**Ubicación de la cantera. Esta imagen se muestra en la cantera de Rumichuco**





**Fuente: Autor**

**Recolectando su agua de cabuya.**









Fuente: autor

**Llenando para mandar a laboratorio.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos cuarteando la granulometría de grava.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos cuarteando la granulometría de arena.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos tamizando la grava.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos haciendo peso grava o piedra.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos tamizando la arena.**



Fuente: autor



**En laboratorio de ensayos peso el grava o piedra suelta sin compactar.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos haciendo el compactado con grava.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos gravedad específico de grava.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos contenido de humedad de arena.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos contenido de humedad de arena para secado en horno.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos contenido de humedad de piedra.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos contenido de humedad de arena.**



Fuente: autor

En laboratorio de ensayos contenido de humedad de arena (Fiona).



Fuente: autor



**En laboratorio de ensayos peso la arena suelta sin compactar.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos peso arena suelta sin compactar.**



Fuente: autor

**En laboratorio de ensayos peso de arena suelta sin compactar.**



Fuente: autor

## En laboratorio de ensayos haciendo peso de arena compactado



Fuente: autor



Fuente: autor

**Haciendo el slump para elaborar las probetas.**



Fuente: autor

**Después de limpiar las probetas.**



Fuente: autor

**El slump.**



Fuente: autor



**En curado mis probetas.**



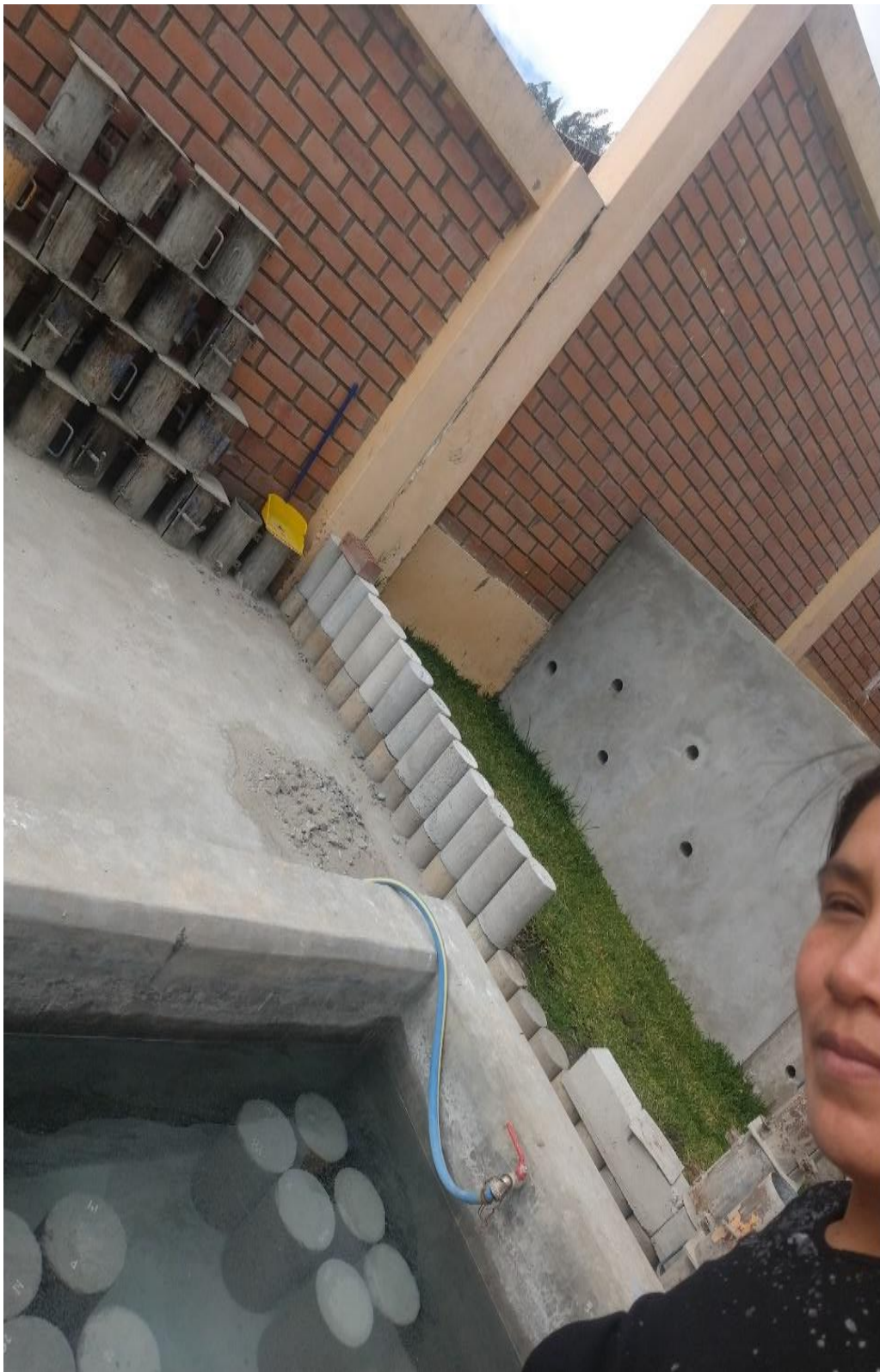
Fuente: autor

**En curado mis probetas para los 7 días, 14 días y 28 días.**



Fuente: autor

**Listo para hacer la rotura de los 7 días**



Fuente: autor

Haciendo el peso de probeta y pesa 13.00



Fuente: autor

**Después de la rotura.**



Fuente: autor

**Sumergiendo las probetas para el curado.**



Fuente: autor

**Después de sumergir las probetas para el curado.**



Fuente: autor



Fuente: autor





Fuente: autor



















**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "Efecto la sustitución del agua por concentrado de cabuya para la elaboración de un concreto, Huaraz, 2022.", cuyos autores son MINAYA CELESTINO NELLY, ILDEFONSO FLORES JHAZIEL ORLANDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

HUARAZ, 12 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO <b>DNI:</b> 70407573 <b>ORCID:</b> 0000-0003-0254-301X	Firmado electrónicamente por: SLEYTHER el 17-12- 2022 13:05:00

Código documento Trilce: TRI - 0484938