



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para
paneles prefabricados, Piura 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Camacho Chuquihuanga, Teobaldo Harrison (orcid.org/0000-0002-3789-2079)
García Jimenez, Miguel Ángel (orcid.org/0000-0002-3253-8740)

ASESOR:

Mgtr. Galán Fiesta, José Edwin (orcid.org/0009-0005-9867-3637)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2023

Dedicatoria

A mis Padres, a mi hijo, esposa y hermanos, por ser mi fortaleza a lo largo de este camino universitario; porque me enseñaron con el ejemplo a esforzarme y creer en mí, para poder alcanzar mis metas propuestas y lograr mis objetivos trazados.

**Camacho Chuquihuanga, Teobaldo
Harrison**

A mis Padres, a mis hijos y hermanos, por ser mi fortaleza a lo largo de este camino universitario; porque me enseñaron con el ejemplo a esforzarme y creer en mí, para poder alcanzar mis metas propuestas y lograr mis objetivos trazados.

García Jiménez, Miguel Ángel

Agradecimiento

A Dios, a mis padres, a mi hijo, esposa quienes son mi motivo para seguir adelante, a mis hermanos; por todo el cariño y comprensión que siempre me brinda junto con su respaldo y apoyo incondicional, y por todo lo recibido durante todos los años vividos. Al Ing. José Edwin Galán Fiesta, por impartirme sus conocimientos y por todas las enseñanzas impartidas brindándome todas las facilidades para lograr uno de mis objetivos.

**Camacho Chuquihuanga, Teobaldo
Harrison**

A Dios, a mis padres y a mis hijos quienes son mi motivo para seguir adelante, a mis hermanos; por todo el cariño y comprensión que siempre me brinda junto con su respaldo y apoyo incondicional, y por todo lo recibido durante todos los años vividos. Al Ing. José Edwin Galán Fiesta, por impartirme sus conocimientos y por todas las enseñanzas impartidas brindándome todas las facilidades para lograr uno de mis objetivos.

García Jiménez, Miguel Ángel

Declaratoria de Autenticidad del Asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GALAN FIESTAS JOSÉ EDWIN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "EFECTO DE FIBRA DE COCO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA PANELES PREFABRICADOS, PIURA 2023.", cuyos autores son GARCIA JIMENEZ MIGUEL ANGEL, CAMACHO CHUQUIHUANGA TEOBALDO HARRISON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, 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.

PIURA, 29 de Setiembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GALAN FIESTAS JOSÉ EDWIN DNI: 44741619 ORCID: 0009-0005-9867-3637	Firmado electrónicamente por: JGALANFI el 16-10- 2023 09:26:22

Código documento Trilce: TRI - 0651895



Declaratoria de Originalidad de los Autores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CAMACHO CHUQUIHUANGA TEOBALDO HARRISON, GARCIA JIMENEZ MIGUEL ANGEL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "EFECTO DE FIBRA DE COCO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA PANELES PREFABRICADOS, PIURA 2023.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
GARCIA JIMENEZ MIGUEL ANGEL DNI: 43463432 ORCID: 0000-0002-3253-8740	Firmado electrónicamente por: MGARCIAJIM el 26-12-2023 09:06:10
CAMACHO CHUQUIHUANGA TEOBALDO HARRISON DNI: 46655144 ORCID: 0000-0002-3789-2079	Firmado electrónicamente por: TCAMACHOCH2290 el 26-12-2023 09:07:25

Código documento Trilce: INV - 1393703



Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	iv
Declaratoria de Originalidad de los Autores.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de Tablas.....	vii
Índice de gráficos y figuras.....	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.1.1. Tipo de investigación	12
3.1.2. Diseño de Investigación.....	12
3.2. Variables y Operacionalización	12
3.3. Población Muestra y Muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	14
3.5. Procedimientos	15
3.6. Métodos de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN.....	42
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS	49

Índice de Tablas

Tabla 1. “Composición química del bonote (fibra de bonote)” (Novoa, 2005).	11
Tabla 2. “Elementos naturales de fibra: (respecto al % total)” (Novoa, 2005).	11
Tabla 3. Testigos de concreto con incorporación de FC	14
Tabla 4. <i>Análisis Granulometría del ag. fino</i>	17
Tabla 5. <i>Peso específico y absorción del ag. fino</i>	18
Tabla 6. <i>Peso unitario del árido fino</i>	19
Tabla 7. <i>Resultados del ensayo de granulometría del árido grueso</i>	20
Tabla 8. <i>Muestra del árido grueso</i>	20
Tabla 9. <i>Peso específico y absorción del agregado grueso</i>	21
Tabla 10. <i>Peso U. del ag. grueso</i>	22
Tabla 11. <i>Asentamiento</i>	23
Tabla 12. <i>Trabajabilidad</i>	23
Tabla 13. <i>Ensayos de Slump concreto patrón + fibra de coco</i>	24
Tabla 14. <i>Diseño mezcla Concreto patrón</i>	25
Tabla 15. <i>Pesos en kg/m³ de C°</i>	26
Tabla 16. <i>Dosificación del concreto en planta</i>	26
Tabla 17. <i>Pesos en kg/m³ de mezcla</i>	27
Tabla 18. <i>Dosificación del concreto en planta</i>	27
Tabla 19. <i>Pesos de los materiales kg/m³ de C°</i>	28
Tabla 20. <i>Dosificación del concreto en planta</i>	28
Tabla 21. <i>Pesos en kg/m³ de mezcla</i>	29
Tabla 22. <i>Dosificación del concreto en planta</i>	29
Tabla 23. <i>Ensayo de testigos de concreto patrón</i>	30

Tabla 24. Resumen de f_c de testigos de concreto patrón	30
Tabla 25. Ensayo de compresión de concreto con 0.75% de fibra de coco.	32
Tabla 26. Resumen de f_c de testigos de concreto con 0.75% de fibra de coco. ..	32
Tabla 27. Ensayo de compresión de concreto patrón con 1.5% de fibra de coco.	34
Tabla 28. Resumen de f_c de testigos de concreto con 1.5% de fibra de coco.	34
Tabla 29. Ensayo de compresión de concreto patrón con 3% de fibra de coco.	36
Tabla 30. Resumen de f_c de testigos de concreto patrón con 3% de fibra de coco.	36
Tabla 31. Variación de fuerza a compresión de concreto patrón	38
Tabla 32. Variación de fuerza a compresión del concreto más adición del 0.75% de fibra de coco.....	39
Tabla 33. Variación de fuerza a compresión del concreto más la adición de 1.5% de fibra de coco.....	40
Tabla 34. Variación de fuerza a compresión del concreto más la adición de 3% de fibra de coco.....	41

Índice de gráficos y figuras

Gráfico 1. Asentamiento de muestras	24
Gráfico 2. Ensayos a compresión de concreto patrón.....	31
Gráfico 3. Resumen de ensayo a compresión concreto patrón.....	31
Gráfico 4. Ensayos a compresión con adición de 0.75% de fibra de coco.	33
Gráfico 5. Resumen de ensayo a compresión con el 0.75% de fibra de coco.	33
Gráfico 6. Ensayos a compresión con adición de 1.5% de fibra de coco.	35
Gráfico 7. Resumen de ensayo a compresión con el 1.5% de fibra de coco.	35
Gráfico 8. Ensayos a compresión con adición de 3% de fibra de coco.	37
Gráfico 9. Resumen de ensayo a compresión con el 3% de fibra de coco.	37
Gráfico 10. Resistencias concreto patrón 7, 14 y 28 días.	38
Gráfico 11. Resistencias concreto patrón con 6.41kg/m ³ de fibra de coco.....	39
Gráfico 12. Resistencias concreto patrón con 12.82 kg/m ³ de fibra de coco.	40
Gráfico 13. Resistencias concreto patrón con 25.64kg/m ³ de fibra de coco.....	41
Figura 1. Clasificación de hilos por origen.....	10
Figura 2. Curva granulométrica del ag. fino.....	18
Figura 3. Curva granulométrica del ag. grueso.	21

Resumen

El propósito de la tesis es Determinar la influencia de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura. Asimismo, la metodología de la investigación es aplicado y diseño experimental. La población estuvo conformada por los diseños de paneles prefabricados adicionando fibra de coco y la muestra fue 36 probetas. Se agregó fibra de coco en los siguientes porcentajes 0.75%, 1.50% y 3% con relación al volumen de la mezcla, de tal manera los resultados se compararon con el patrón.

La fibra de coco si tiene influencia en las características del concreto. Se concluyó que al adicionar fibra de coco reemplazando parcialmente al agregado fino en los porcentajes del 0.75%, 1.5% y 3%, los valores obtenidos de resistencia promedio de tres testigos a los 28 días fue de 228 kg/cm², 202 kg/cm² y 189 kg/cm², respecto a la resistencia patrón que llegó a 215 kg/cm², llegando a la resistencia del concreto con fibra de coco pasa la resistencia de diseño que fue de $F'c=210\text{kg/cm}^2$, asimismo la resistencia promedio.

Palabras clave: fibra de coco, paneles prefabricados, resistencia, trabajabilidad.

Abstract

The purpose of the thesis is to determine the influence of coconut fiber on the resistance of concrete for precast panels, Piura. Likewise, the research methodology is applied and experimental design. The population was made up of the designs of prefabricated panels adding coconut fiber and the sample was 36 test tubes. Coconut fiber was added in the following percentages: 0.75%, 1.50% and 3% in relation to the volume of the mixture, in such a way that the results were compared with the pattern.

The coconut fiber does have an influence on the characteristics of the concrete. It was concluded that by adding coconut fiber partially replacing the fine aggregate in the percentages of 0.75%, 1.5% and 3%, the values obtained for the average resistance of three witnesses at 28 days were 228 kg/cm², 202 kg/cm² and 189 kg/cm², with respect to the standard resistance that reached 215 kg/cm², arriving at the resistance of the concrete with coconut fiber, it passes the design resistance that was $F'_c=210\text{kg/cm}^2$, also the average resistance.

Keywords: coconut fiber, prefabricated panels, resistance, workability.

I. INTRODUCCIÓN

La situación problemática está dada por brindar un segundo uso a este elemento que es la fibra de coco ya que se tiene un beneficio respecto a su costo y por estar conformado por fibras los paneles serán de mayor durabilidad, asimismo lograr una resistencia óptima para el concreto en los paneles prefabricados, de tal manera, la presente investigación se reemplaza la fibra por el conglomerado fino.

A nivel Internacional, en Barranquilla, Colombia donde se realizó el artículo donde “El uso de fibra de coco al adicionar un peso de 0,5 y 1,5% y una longitud de 2 y 5 cm al hormigón, confirman que las fibras reforzadas de diferentes maneras mejoran la resistencia” (Quintero & González, 2006 p. 134).

Asimismo, en la ciudad de Killinochchi, Sri Lanka donde se desarrolló el artículo donde “los estudios muestran los efectos de los suplementos de fibra de coco; tales como la resistencia y la durabilidad del cemento, por tanto, concluye que mejora en la ductilidad y resistencia al expandir la composición” (Navaratnarajah & Rupasinghe, 2017 p. 23).

A nivel Regional, en el estado de Madrid, España donde se desarrolló la investigación que “Se utilizan fibras naturales, siendo uno de los principales la fibra de coco, por lo que este informe se centra en esta opción, donde concluye el rendimiento de aislamiento térmico y acústico” (Sesmero, 2019 p. 47)

A nivel Nacional, en Moyobamba, Perú, se desarrolló el informe donde “Este estudio trata sobre el hecho de que el uso de fibra de coco para reemplazar parcialmente el agregado fino aumentará la fuerza a compresión, Por lo tanto, la fibra de coco tiene un impacto positivo” (Guerrero & De la Cruz, 2019 p. 22)

De la misma forma se presentó en Lima, Perú, se tiene el informe que “Determino la influencia de la adición de fibra de coco en las características físicas y mecánicas, utilizando una determinada proporción de estopa de coco de forma que se sustituya parcialmente en la masa de árido fino, se concluye que se encontró un efecto positivo de fibra de coco” (Gutiérrez, 2020 p. 100)

A nivel local, En Tarapoto, Perú, se trabajó la tesis donde “Se determinó la resistencia de los bloques se empleó el 2% - 0%, donde se concluye que al

agregar la fibra de coco y almidón se logran resultados positivos” (Mego, 2020 p. 51)

Por último, en Lambayeque, Perú, en la tesis de pregrado que “Emplea los hilos de coco para la absorción de distintas muestras de hidrocarburos y agua, Se concluye que el bonote crudo era suficiente para absorber posibles derrames de hidrocarburos” (Abanco & Taboada, 2018 p. 43)

Las posibles causas de este problema, “Surgen del hecho de que existen canteras con árido fino, de módulo granulométrico superior o inferior al recomendado por la norma E.070 y utilizadas para la preparación de morteros y hormigones. En tal sentido, el trabajo de investigación pretende evaluar las patologías que se reflejan en los paneles de concreto prefabricado, es por ello que con la incorporación de este residuo de fibra de coco se busca lograr una mayor resistencia, y para su determinación se aplicarán ensayos en diferentes porcentajes de este residuo”.

En consecuencia, de este problema, la mayoría de las estructuras de concreto pueden estar sujetas a una variedad de causas que conducen a posibles daños y desgaste. Después de un examen de expertos para determinar el origen y la causa última de las grietas que forman la barrera perimetral, se debe determinar una estrategia de mejora adecuada. La selección de los materiales a reparar o mejorar debe hacerse de acuerdo a estudios previos y así minimizar las patologías que ocasionan, así como mejorar sus propiedades y estabilidad. Para lo descrito, este estudio se centrará en determinar el impacto del agregado de fibra de coco ante el incremento de resistencia del hormigón de los paneles de cerco perimetral prefabricados para un almacén en Sojo, así como su contribución en el agregado de fibra de coco al hormigón.

Según los últimos datos oficiales (Ministerio del Medio Ambiente, 2019), “Perú genera en promedio más de 18 toneladas de basura por día”. “En Lima se produjeron 8.468 tn. Asimismo, el total de residuos generados en el Perú, el 58,75% son orgánicos, el 18,60% reciclables, el 14,28% desechables y el 8,37% dañinos”.

Hoy en día el problema más grande en la ciudad de Piura y sus anexos son la

gran cantidad de desperdicios, en el tenemos el desecho orgánico (la fibra de coco) donde la mayoría de este desecho lo encontramos en el Distrito de Marcavelica, ya que es uno de los lugares donde casi el 70% de las familias se dedican a la venta de este producto y durante el verano es lo más cotizado. En este contexto, este estudio utiliza la fibra de coco como una posible propiedad para desarrollar paneles prefabricados.

Se tiene como problema general: ¿Cómo influye la fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023?; Y como problemas específicos: ¿De qué manera incide fibra de coco en las propiedades físicas para la resistencia del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023?, ¿Cómo influye los porcentajes de fibra de coco en la trabajabilidad para la resistencia del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023?, ¿Cómo contribuye la fibra de coco en la resistencia a compresión del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023?.

Se justifica en el ámbito práctico porque se pretende adicionar FC con la finalidad de lograr buena trabajabilidad, consistencia y resistencia. En el ámbito social trasmite un impacto positivo ya que se utilizará este residuo con la finalidad de mejora en sus características funcionales en beneficio de la ciudadanía. Por el ámbito económico las pequeñas y grandes empresas pueden optar por utilizar este recurso, ya que su costo de presupuesto sería menor para adquirirlo. En el ámbito ambiental, las entidades públicas o privadas tienen la opción de utilizar este residuo y reducir el impacto.

El objetivo general: Determinar la influencia de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023. Como objetivos específicos: Determinar la incidencia de fibra de coco en las propiedades físicas para la resistencia del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023. Determinar cómo influye los porcentajes de fibra de coco en la trabajabilidad para la resistencia del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023. Determinar cómo contribuye la fibra de coco en la resistencia a compresión del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023.

Asimismo, como hipótesis general es, Si influye la fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023. Como

hipótesis específicas: Incide de manera positiva la fibra de coco en las propiedades físicas para la resistencia del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023. Contribuye de manera favorable el porcentaje de fibra de coco en la trabajabilidad para la resistencia del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023. Contribuye positivamente la fibra de coco en la resistencia a compresión del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, en Bogotá se desarrolló en el artículo de estudio titulado, “La utilización de fibra de coco para aumentar las características mecánicas del hormigón”, “Se mencionó que en el caso del bonote (*Cocus nucifera*), obtenido a partir de residuos de la industria alimentaria del Valle del Cauca, se evaluaron 3 características principales: física, química y mecánica, para una evaluación exhaustiva, propiedades del mortero, con el agregado de fibra de coco con un peso de 0,5 y 1,5% y una longitud de 2 y 5 cm; Como resultados de las mezclas ensayadas a compresión axial, estiramiento y flexión indirecta, donde la introducción del hilo en todos los casos reduce al máximo la deformación; con resultados consistentes con las observaciones de experimentos previos y datos de la literatura que confirman que las fibras reforzadas de diferentes maneras aumentan la resistencia de la matriz compuesta” (Quintero & González, 2006).

Según (Navaratnarajah & Rupasinghe, 2017), en su estudio titulada “Características del mortero de cemento hidráulico con fibra de coco utilizado para el enlucido de superficies”, “Los estudios muestran los efectos de los suplementos de fibra de coco; tales como la fuerza y la durabilidad del cemento y el mortero. Por lo tanto, el bonote es conocido por su capacidad para controlar el agrietamiento de la lechada, la resistencia a los ácidos y aumentar la durabilidad. Para determinar alguna resistencia, las muestras contenían 0,125%, 0,25%, 0,50% y 0,75% de hilos de coco en peso de la mezcla cemento-cal-arena. Se encontró que no se obtuvo ninguna mejora en la resistencia a la flexión y esfuerzo, pero se obtuvieron características tales como ductilidad y resistencia al expandir la composición”.

Según (Fahmi, Hafiz, & Amin, 2018), En su artículo titulado, “Compendio y características estructurales de corteza de coco como fuente potencial de sílice”, para su determinación “Las cáscaras de coco se exponen a altas temperaturas (500 °C, 600 °C y 700 °C) para analizar los residuos de cáscara de coco en busca de una posible producción de sílice. Mediante dos tratamientos químicos (ácido y alcalino). Produce inicialmente un 9,24 % de SiO₂ (dióxido de silicio) y un 90,01 % al final de la preparación”.

En Madrid se desarrolló la investigación titulada, “Las fibras naturales: una opción sostenible”, “La investigación es explicativa y descriptiva. Se están realizando pruebas o ensayos selectivos para determinar las propiedades termo-acústicas de tres materiales duraderos, siendo uno de los principales la fibra de coco, por lo que este informe se centra en esta opción”. “Se analizó el rendimiento de separación térmico y acústico de materiales elaborados a partir de dos tipos de fibras naturales (fique y coco), así como del denim procedente de fibra de algodón reciclada. Para ello, se realizaron estudios experimentales sobre estos tres materiales resistentes. Según los resultados del informe, se analizó la posibilidad de utilizar estos materiales. Finalmente, se sugieren posibles direcciones futuras de trabajo” (Sesmero, 2019).

A nivel nacional, En lima se desarrolló la tesis: “La influencia de agregado de fibra de coco en las características físicas y mecánicas del mortero”, “Los ensayos tienen por objeto conocer las propiedades mecánicas del mortero utilizando una determinada proporción de estopa de coco de forma que se sustituya parcialmente en la masa de árido fino. La relación utilizada en este estudio es 1 cemento: 2.98 arena con una relación a/c de 0,56. Se encontró un efecto positivo de fibra de coco en la solución convencional. Por otro lado, en comparación con el ensayo de compresión, se reducen del 81,25 % al 75 % de la solución estándar” (Gutierrez, 2020).

En Lima se desarrolló el informe denominado, “Adición de hilos de coco para aumentar las características físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en pavimentos - Lima, 2019; El objetivo del estudio fue evaluar la influencia de la adición de fibra de coco en las características físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ utilizado en pavimentos. Se utilizó una metodología experimental de tipo aplicada con enfoque cuantitativo. Se añadieron hilos de coco al concreto en proporciones de 0.50%, 1.00% y 1.50% del volumen del concreto, y se compararon con el concreto patrón. Los resultados mostraron que al incorporar 0.50%, 1.00% y 1.50% de fibra de coco, se obtuvieron resistencias de 310.97 kg/cm^2 , 300.93 kg/cm^2 y 280.60 kg/cm^2 , respectivamente, en comparación con la resistencia del concreto patrón de 323.83 kg/cm^2 . A partir de las pruebas de concreto, se puede determinar que

cuanto mayor sea el porcentaje incorporado, menos trabajable será el concreto” (Fernández, 2019).

En Moyobamba se desarrolló el informe denominado, “incorporación de fibra de coco al bloque de hormigón para aumentar la fuerza”, “Esta trata sobre el hecho de que el uso de fibra de coco para reemplazar parcialmente el agregado fino aumentará la fuerza a compresión. Para definir la muestra se hizo un conjunto de prueba con 36 bloques de concreto de dimensiones 40x20x10 cm, por lo que se ensayaron los siguientes porcentajes: 0,10%, 0,15% y 0,20%, y se determinó que al agregar el 0,15% de hilos de coco era beneficiosa con una compactación de 14,93 kg/cm² a los 28 d. de vaciado. Por lo tanto, se tiene que con los hilos de coco hay un impacto positivo, ya que la producción de bloques de concreto, es beneficiosa porque su bajo coste y, además, al utilizar este residuo ayudamos a reducir el impacto al medio ambiente” (Guerrero & De la Cruz, 2019).

En Tarapoto se desarrolló la tesis denominada, “Paneles pre fabricados con muros de hilos de coco y almidón y su construcción en ambientes interiores de una vivienda en la ciudad de Tarapoto”, su objetivo “evaluar la fuerza a compresión de los muros se utilizó la siguiente relación 2% – 0% para esto rindiendo 247.70 kg/cm², es claro que todas las resistencias acumuladas por día superan las normas ASTM. 2% - 2% obtiene 221,45 kgf/cm de fuerza, mientras que 22,48 kgf/cm, lo que implica que la fuerza acumulada durante todo el día está muy por debajo del estándar permitido por ASTM. Asimismo, al llegar, se debe colocar la dosis de fibra de coco y almidón antes del ag. fino y grueso en la proporción establecida durante el experimento. Diseño del estudio: experimental, descriptivo, propositivo. Las muestras se tomarán con la ayuda de 9 testigos” (Mego, 2020).

A nivel local, En lima se desarrolló la tesis: “La influencia de fibra de coco en las características físicas y mecánicas del mortero”, “Los ensayos tienen por objeto conocer las características físico-mecánicas del mortero utilizando una determinada proporción de estopa de coco de forma que se sustituya parcialmente en la masa de árido fino. La relación utilizada en este estudio es 1 cemento: 2,98 arena con una a/c de 0,56. Se encontró un efecto positivo de

fibra de coco en la solución convencional. Por otro lado, en comparación con el ensayo de compresión, se reducen del 81,25 % al 75 % de la solución estándar” (Gutierrez, 2020).

En Tarapoto se desarrolló la tesis titulada, “Evaluación de tableros conglomerados a base de fibra de coco y cemento”, “El objetivo es desarrollar y evaluar tableros de aglomerado óptimos con fibra de coco, endocarpio y cemento, estos valores se comparan con medidas estándar de la FAO para aglomerado. El método de prueba consta de tres pasos; I produce FC, II produce tableros de unión en la proporción (1:2, 2:1, 1:3, 3:1) fibra de coco/cemento en la proporción de 40, 50 y 60%, III revisión de la mecánica y la física del tablero. Concluimos que el aglomerado de mediana densidad óptimo para mejor respuesta según los ensayos y valoraciones de la muestra. Además, se encontró un aumento en el porcentaje de fibras en el cemento redujo la fuerza y mejoró la absorción de agua y la humedad” (Sangama, 2020).

En Lambayeque se desarrolló la tesis titulada “uso de los hilos de coco para la adsorción de diferentes muestras de hidrocarburos - agua y su relación con la salinidad y temperatura”, “La fibra de estopa es un elemento adicional para su crecimiento. Se lava, se seca y se muele finamente para obtener hilos de 2 a 3 cm de largo. Emulsión de hidrocarburos se preparan al 10% en volumen. Los mismos fueron probados: queroseno, diésel B5 y gasolina de 84 octanos. Primero, se mide el porcentaje de absorción de agua de la FC, luego se mide la absorbancia de la FC para varios hidrocarburos de acuerdo con ASTM F-726. Se concluye que el bonote crudo era suficiente para absorber algunos derrames de hidrocarburos en fluidos de agua” (Abanco & Taboada, 2018).

Como bases teóricas tenemos; “El concreto es la mezcla de cemento, ag. fino y grueso y agua en un porcentaje específico para tener la resistencia requerida” (Roque Charcha, 2012).

“La trabajabilidad se define como el trabajo interno realizado para superar los límites del hormigón para la obtención de una consistencia favorable, es decir, la fuerza del hormigón para mantener la posición y compactación adecuadas sin dañar el hormigón y cambiar su frescura” (Reyes & Rodriguez, 2010).

“La retracción ensayo que se aplica para saber la trabajabilidad del hormigón

fresco in vitro, ya que nos ayudará a controlar la retracción y trabajabilidad de la mezcla, la cual debe implementarse de acuerdo a la intención de diseño” (Reyes & Rodriguez, 2010).

Exudación, efecto que ocurre cuando el agua de la mezcla flota hacia la superficie del hormigón fresco. Esta patología es normal en un pequeño porcentaje de los casos, ya que valores elevados hacen que el suelo de hormigón sea más débil, más poroso, se agriete por retracción, sea menos resistente a la abrasión y a los factores ambientales, reduciendo así su tolerancia” (Reyes & Rodriguez, 2010).

“Volumen homogéneo, este proceso consiste en rellenar 3 capas de igual altura, la compactación se hará 25 veces mediante una barra con extremo curvo liso y la vibración controlada se hará con mazo de goma para depurar el aire atrapado” (Reyes & Rodriguez, 2010).

“El contenido de aire, es el natural atrapado durante el mezclado y, en ciertos casos, aumenta debido al mal manejo del concreto durante la compactación” (Reyes & Rodriguez, 2010).

“El contenido de agua del cemento, este elemento, es muy importante para el concreto porque el concreto, cuando está curado, presenta muchos cambios en sus propiedades, a menos que esto ocurra con cambios en la cantidad de agua. Esto se debe a que se debe tener en cuenta la dosificación del agua en la mezcla determinada por el diseño” (Reyes & Rodriguez, 2010).

Como propiedades del concreto endurecido tenemos; “La relación a/c determina la cantidad de agua en la masa, sin medir la cantidad de agua absorbida por el árido en la cantidad de cemento en peso, por lo que se debe mantener una buena relación agua-cemento” (Reyes & Rodriguez, 2010).

“Curado del hormigón, parte fundamental para evitar fisuras internas y externas del hormigón, y así evitamos que disminuya la fuerza en el mismo” (Reyes & Rodriguez, 2010).

“La fuerza a tracción, en lo general, no se tiene en cuenta, ya que la fuerza de tracción es una propiedad por la que el hormigón tiene poca fuerza. Esto se debe a la contracción inducida por el calor o a las grietas de endurecimiento, que provocan tensiones de tracción internas” (Reyes & Rodriguez, 2010).

“Resistencia a la flexión, esta propiedad es fundamental en elementos simples de hormigón, ya que estas estructuras tienen una sección transversal a compresión durante la flexión y otra sección prevalece los esfuerzos de tracción” (Reyes & Rodríguez, 2010).

“La parte interior del coco está compuesta por una parte líquida y otra blanda, de las que se obtiene aceite, combustible y grasa, y la capa exterior también está formada por tijeras o mesocarpio” (Quintero & González, 2006).

“Las fibras se pueden clasificar de acuerdo a su origen” (Juárez, 2002).

Figura 1. Clasificación de hilos por origen



Fuente: (Juárez, 2002).

Tabla 1. “Composición química del bonote (fibra de bonote)” (Novoa, 2005).

- Lignina (LAD)	42,5%
- Celulosa (C 6 H 10 O 5) n	32,3%
- Pentanosa	14,7%
- Grasas saturadas (AGS)	5,1%
- Grasas no saturadas	0,7%
- Cenizas	3,5%
- Proteínas	1,2%
	100,00%

Tabla 2. “Elementos naturales de fibra: (respecto al % total)” (Novoa, 2005).

Mn O	0,195
K ₂ O	0,059
Na ₂ O	0,003
Si O ₂	0,701

“El uso de estopa en la construcción según el estudio realizado por la UNB en Colombia en 2006”. “Para efectos de este estudio, se desarrollaron cinco tipos de composiciones compuestas con dos dimensiones de longitud de hilo: 2 cm y 5 cm con % de 0.5 y 1.5 el hilo es parte de cada tipo, se hacen dos tipos diferentes de patrones de cilindros y vigas para cada uno” (Novoa, 2005).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La tesis es de carácter aplicado, porque plantea tareas específicas que se necesita saber de manera inmediata, esta investigación nos brindara resultados de forma correcta y que serán útil para la teoría (Baena, 2017).

3.1.2. Diseño de Investigación

“Es experimental, en donde una o más variables independientes (premisas hipotéticas) se manipulan intencionalmente para luego analizar sus consecuencias para una o más variables dependientes” (Hernandez, Fernandez, & Batista, 2014).

3.2. Variables y Operacionalización

Variable 1: independiente

X1: Fibra de coco.

Definición conceptual

“Es una fibra compuesta por celulosa y troncos, de baja conductividad térmica, resistente a los golpes, antibacteriana y resistente al agua”. (Novoa, 2005).

Definición operacional

Se procesará el residuo de coco, mediante el proceso de enjuague con agua destilada y secado a 101°C por 2 horas, luego se triturará.

Dimensiones

- Propiedades y características.
- Dosificación fibra de coco

Indicadores

- Densidad
- Peso kg
- 0, 0.75, 1.5 y 3%

Escala de medición

- Razón.

Variable 2: Dependiente

X1: resistencia a la compresión de Paneles prefabricados de concreto.

Definición conceptual

“Los paneles prefabricados son de cualquier forma y tamaño, ya que son independientes de un tipo particular de forma. El peso y el tamaño máximos de las piezas dependen más de aspectos de la capacidad máxima de elevación del equipo y de la facilidad con la que se transportan las piezas desde la fábrica hasta el lugar de trabajo” (Gómez & Rodríguez, 2021).

Definición operacional

Se diseña una mezcla patrón de concreto para los paneles prefabricados, luego se realiza tres (03) probetas, adicionando un 0.75%, 1.5% y 3% de fibras de coco en reemplazo del agregado fino.

Finalmente, evalúe las características del concreto fresco y endurecido.

Dimensiones

- Propiedades físicas y mecánicas.

Indicadores

- Revenimiento (cm).
- P.U. (kg/cm²).
- Fuerza a compresión.

Esc. de medición

- Razón.

3.3. Población Muestra y Muestreo

Población: “Reúne todos los casos que coincidan con el conjunto de especificaciones” (Hernández Sampieri, 2014).

“Se define la población como el diseño de paneles prefabricados con adición de fibra de coco, realizados por los autores.”.

Muestra: “Este es el subconjunto de la población de interés que se recopiló información, estos datos deben estar bien definidos, y deben ser representativos de la población” (Hernández Sampieri, 2014).

“La muestra para este estudio consistirá en 36 probetas destinadas al diseño de paneles prefabricados”.

Tabla 3. Testigos de concreto con incorporación de FC

Curado y días de ensayo	% de hilos de coco			
	0%	0.75%	1.5%	3%
Ensayo - 7 d.	3	3	3	3
Ensayo - 14 d.	3	3	3	3
Ensayo - 28 d.	3	3	3	3
			Total	36

Muestreo: “Se entiende el proceso de toma de muestras” (Hernández Sampieri, 2014).

El muestreo es no probabilístico. El investigador evaluará según la NTP, realizando testigos de concreto a los 7, 14 y 28 días, proponiendo la elaboración de 3 testigos por cada proporción y día, apoyado en la perspectiva del tesista.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Como técnica se aplicó el método de la observación experimental, según (Hernández Sampieri, 2014); “Incluye recolección sistemática de datos, búsqueda de legitimidad y confiabilidad de situaciones y comportamientos, clasificación y subcategorías”.

Como Instrumento; “La dirección observacional permite al investigador autodirigirse y recolectar información sistematizada y unificada sobre el propósito de la investigación, recolectar datos sobre los eventos o fenómenos del estudio, responder a factores y variables del problema”.

Ficha 1. Ensayo de los agregados.

- Análisis granulométricos.
- Dimensiones modulares (M.F).
- Densidad y absorbencia del agregado.
- C. Humedad.
- P.E del agregado.

Ficha 2. Ensayo de resistencia del concreto:

- Fuerza a compresión (kg/cm²).

3.5. Procedimientos

Para hacer la tesis se realizó una visita a la zona de Marcavelica, ubicada en la provincia de Sullana., región Piura y se realizó la recolección del cascara de coco.

Etapa 1.

- Acopio de material.
- Ag. Fino: Cantera Cerromocho.
- Ag. Grueso: Cantera Sojo.
- Cemento: Pacasmayo ms
- Agua: red agua potable.
- Fibra de coco.

Etapa 2.

- Obtención del tamaño máximo del árido.
- Análisis por tamizado.
- P.U y cantidad de vacíos en Agr. finos y gruesos.
- Densidad, absoluta y relativa del ag. fino.
- Análisis densidad, absoluta y relativa. MTC E 205.

Etapa 3: Se realizó 4 diseños al 0%, 0.75%, 1.5% y 3%.

Etapa 4: elaboración de 36 muestras.

Etapa 5: Curado.

Etapa 6: rotura a compresión y flexión, normas ASTM C39 y ASTM C78-02.

Etapa 7: Procesamiento mediante el uso de fichas.

3.6. Métodos de análisis de datos

Los especímenes fueron sometidos a pruebas de compresión, añadiendo fibra de coco al concreto en distintos porcentajes respecto al agregado grueso. Se determinó la resistencia en 36 muestras de concreto, que fueron trasladadas al laboratorio para realizar las pruebas y evaluar su veracidad como parte de la tesis.

3.7. Aspectos éticos

En el desarrollo del estudio, se respetarán los derechos de autor mediante citas y referencias, se considerará la validez de los resultados de laboratorio, y se contará con las evidencias de calibración de los equipos de prueba utilizados.

IV. RESULTADOS

Según el primer objetivo:

Propiedades de los materiales:

Se le realizó los siguientes ensayos:

- Norma (ASTM D-75), “se realizó para el ag. grueso y fino el método de cuarteo para la determinar la ejecución del muestreo”.
- Norma (ASTM C-136), “se realizó el análisis granulométrico de los áridos para determinar: módulo de finos, TMA.
- Norma (ASTM C-566), “ensayo para la cantidad de humedad”.
- Norma (ASTM C-127), “ensayo para precisar la absorción del Ag. grueso y el peso específico”.
- Norma (ASTM C-128), “ensayo para la absorción del agregado fino”.
- Norma (ASTM C-29), “ensayo para determinar el peso unitario suelto y varillado respecto a los agregados finos y gruesos”.

Análisis granulométrico del árido fino

Tabla 4. Análisis Granulometría del ag. fino.

Tamiz	ABERT. mm.	PESO RET.	% RET. PAR.	% RET. AC.	% Q PASA	Especificación	DESCRIPCIÓN
7"	177.8						PESO TOTAL = 902.0 gr
6"	152.4						PESO LAVADO = 864.5 gr
5"	127.0						PESO FINO = 866.9 gr
4"	101.6						% HUMEDAD P.S.H. P.S.S Humedad = 535.1 529.2 1.1%
3"	76.2						Ensayo Malla #200 P.S. Seco. P.S. Lavado 200% = 902.0 864.5 4.16
2 1/2"	63.5						% Grava = 3.9 %
2"	50.8						% Arena = 92.0 %
1 1/2"	38.1						% Fino = 4.2 %
1"	25.4						MÓDULO DE FINURA = 3.08 %
3/4"	19.05						EQUIV. DE ARENA = 80.0 %
1/2"	12.7						
3/8"	9.525				100.0	100	
# 4	4.76	35.1	3.9	3.9	96.1	95 – 100	GRAVEDAD ESPECÍFICA:
# 8	2.36	130.7	14.5	18.4	81.6	80 – 100	
# 10	2.0						
# 16	1.18	213.6	23.7	42.1	57.9	50 – 85	
# 30	0.6	219.8	24.4	66.4	33.6	25 – 60	Absorción = 0.67 %
# 40	0.42						
# 50	0.3	161.3	17.9	84.3	15.7	10 – 30	OBSERVACIONES:
# 80	0.18						
# 100	0.15	80.8	9.0	93.3	6.7	2 – 10	
# 200	0.075	23.2	2.6	95.8	4.2	0 – 5	
< # 200	FONDO	37.5	4.2	100.0			
Fino		866.9					
Total		902.0					

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Interpretación: según la tabla 04 su análisis granulometría del ag. fino, cumple con lo estipulado de la MTC E 204, el tamiz #200 fue de 4.16% es aceptable y su módulo de finos es de 3.08% el cual está dentro de los límites normados, el ag. fino es favorable y su porcentaje de humedad es de 1.10%. Asimismo, se hace referencia de la curva granulométrica.

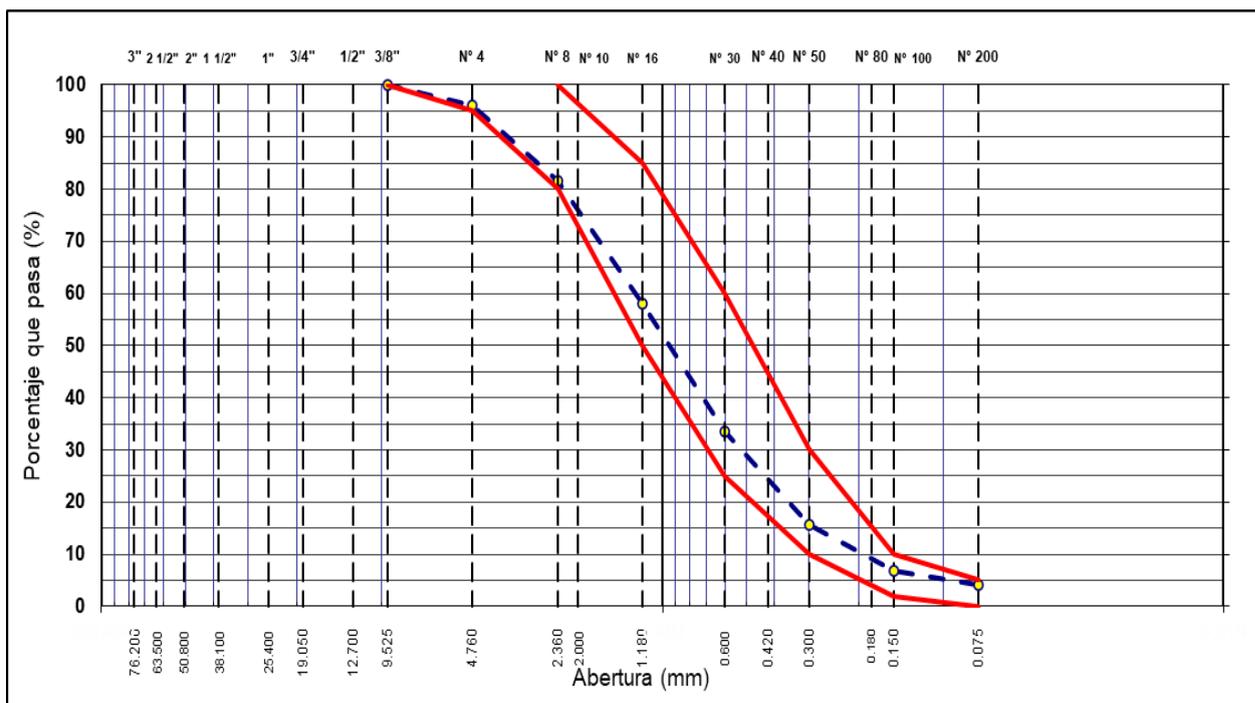


Figura 2. Curva granulométrica del ag. fino.

Gravedad específica y absorción del árido fino:

De la tabla 5, el % de absorción fue 0.90% del ag. fino, está aceptado por la norma (MTC E 205).

Tabla 5. Peso específico y absorción del ag. fino.

GRAVEDAD ESPECÍFICA - ARIDO FINO				
A	P. M. S. Superficie Seca (en Aire) (gr)	301.0	301.0	
B	P. Tara + agua (gr)	718.5	722.9	
C	P. Tara + agua + A (gr)	1019.5	1023.9	
D	P. M + agua (gr)	909.28	910.99	
E	Vol. Masa + vol. de vacío = C - D (cm ³)	110.2	112.9	
F	P en estufa (105°C) (gr)	298.8	299.2	
G	Vol. masa = E - (A - F) (cm ³)	108.0	111.11	Promedio
	P. bulk (B. seca) = F / E	2.711	2.650	2.680
	P. bulk (B. saturada) = A / E	2.731	2.666	2.698
	Pe aparente (B. seca) = F/G	2.766	2.693	2.729
	% de absorción = ((A - F) / F) * 100	0.74	0.60	0.67

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Peso unitario de los áridos:

Tabla 6. PU del agregado fino.

ÁRIDO FINO				
P.U. SUELTO				
ESPECIFICACIÓN	Und.	CARACTERIZACIÓN		
		1	2	3
P. Tara + muestra	(gr)	9445	9450	9455
P. Tara	(gr)	6300	6300	6300
P. M.	(gr)	3145	3150	3155
Vol.	(cm ³)	2132	2132	2132
P. U. suelto húmedo	(kg/m ³)	1475	1477	1480
Promedio	(kg/m³)	1477		
P.U. VARILLADO				
ESPECIFICACIÓN	Und.	CARACTERIZACIÓN		
		1	2	3
P. Tara + muestra	(gr)	9890	9895	9840
P. Tara	(gr)	6300	6300	6300
P. M.	(gr)	3590	3595	3540
Vol.	(cm ³)	2132	2132	2132
P. U. compactado húmedo	(kg/m ³)	1684	1686	1660
Promedio	(kg/m³)	1677		

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Análisis granulométrico del agregado grueso (piedra chancada)

El agregado grueso “es un material obtenido de la disgregación artificial o natural de las piedras, hasta el tamiz #04 (4,75mm), y cumple con los parámetros decretados en la (N.T.P. 400.012)”.

Tabla 7. Resultados del ensayo de granulometría del árido grueso.

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-67
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	100 - 100
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0	90 - 100
1/2"	12.700	540.0	11.7	11.7	88.3	
3/8"	9.525	1,665.0	36.0	47.7	52.3	20 - 55
# 4	4.760	2,070.0	44.8	92.4	7.6	0 - 10
# 8	2.360	350.0	7.6	100.0	0.0	0 - 5
< # 200	FONDO	0.0	0.0	100.0	0.0	
FINO		350.0				
TOTAL		4,625.0				

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Tabla 8. Muestra del árido grueso.

MUESTRA			
P. TOTAL	=	4,625.0	gr
P. LAVADO	=	11725.0	4625.0
P. FINO	=	350.0	gr
% HUMEDAD		P.S.H.	P.S.S
		4762.0	4714.0
			1.0%
Ensayo Malla #200		P.S. Seco.	P.S. Lavado
		4625.0	4625.0
			0.00
% Grava	=	92.4	%
% Arena	=	7.6	%
% Fino	=	0.0	%
MÓDULO DE FINURA	=	6.40	%

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Interpretación: En la tabla 07 y 08, según su análisis granulométrico del ag. grueso, cumple con los límites inferior y superior del HUSO #67, asimismo, de la presentación gráfica de la fig. 3, se tiene como TMN es de 1/2" y un % de humedad de 1.00%, los materiales son óptimos para su diseño.

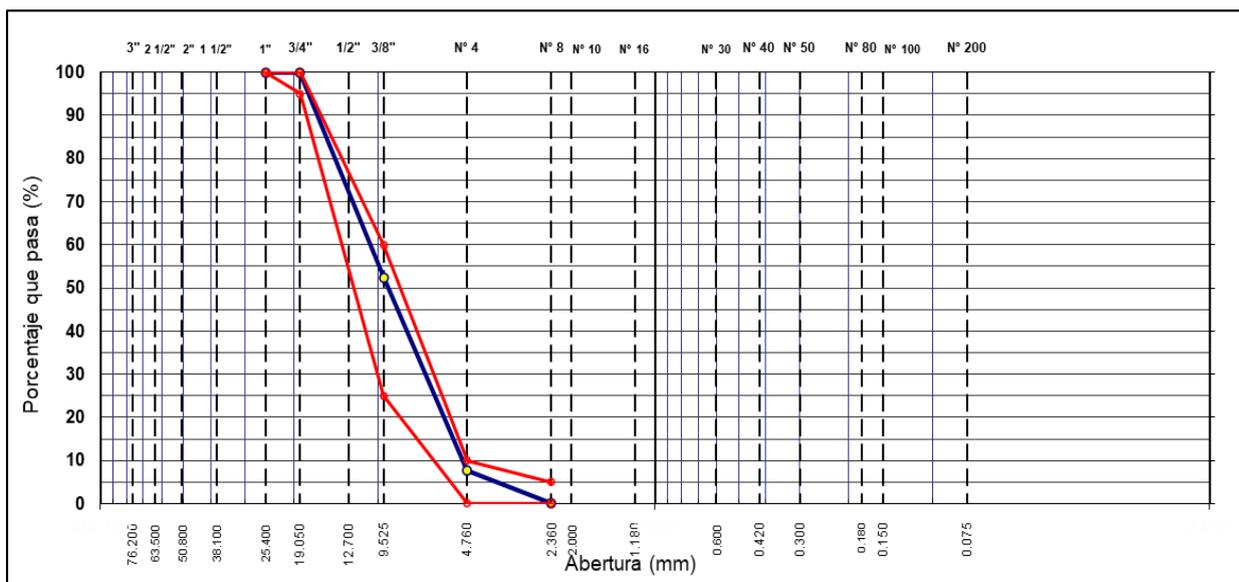


Figura 3. Curva granulométrica del ag. grueso.

Gravedad específica y absorción del agregado grueso:

En la tabla 9, presento un porcentaje de absorción de 0.81% del ag. grueso, está permitido por la norma (MTC E 206).

Tabla 9. *Peso específico y absorción del agregado grueso.*

ÁRIDO GRUESO				
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN				
A	P. M. saturado externamente seco (en aire) (gr)	699.2	700.0	
B	P. M. saturado externamente seco (en agua) (gr)	448.6	449.5	
C	Vol. masa + vol. vacíos = A-B (cm ³)	250.6	250.5	
D	P. material seco en estufa (105 °C) (gr)	692.0	696.0	
E	Vol. masa = C- (A - D) (cm ³)	243.4	246.5	Promedio
	Pe bulk (B. seca) = D/C	2.761	2.778	2.770
	Pe bulk (B. saturada) = A/C	2.790	2.794	2.792
	Pe Aparente (B. Seca) = D/E	2.843	2.824	2.833
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.040	0.575	0.81

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Peso unitario de los áridos:

Tabla 10. *Peso U. del ag. grueso.*

ARIDO GRUESO					
P.U. SUELTO					
ESPECIFICACIÓN	Und.	CARACTERIZACIÓN			
		1	2	3	
P. Tara + muestra	(gr)	9279	9296	9305	
P. Tara	(gr)	6212	6212	6212	
P. M.	(gr)	3067	3084	3093	
Vol.	(cm ³)	2132	2132	2132	
P. U. suelto húmedo	(kg/m ³)	1439	1447	1451	
Promedio	(kg/m³)	1445			
P.U. VARILLADO					
P. Tara + muestra	(gr)	9465	9455	9435	
P. Tara	(gr)	6212	6212	6212	
P. M.	(gr)	3253	3243	3223	
Vol.	(cm ³)	2132	2132	2132	
P. U. compactado húmedo	(kg/m ³)	1526	1521	1512	
Promedio	(kg/m³)	1520			

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Según el segundo objetivo específico: “Determinar cómo influye los porcentajes de fibra de coco en la trabajabilidad para la resistencia del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023”.

Ensayo de Slump: según la tabla 11 y ACI los elementos de concreto simple deben tener un asentamiento máximo de 8 cm.

Tabla 11. Asentamiento.

Estructura	Asentamiento	
	Máximo	Mínimo
• Muros y zapatas.	8	2
• Zapatas aisladas.	8	2
• Vigas y muros.	10	2
• Soportes.	10	2
• Pavimentos y losas.	8	2
• Concreto masivo.	5	2

Fuente: ACI.

Tabla 12. Trabajabilidad

Consistencia	Slump	Descripción
Seca	0" a 2"	Poco trabajable
Plástica	3" a 4"	Trabajable
Fluida	Mayor a 5"	Muy trabajable

Fuente: Tecnología del concreto 2018.

“Para el ensayo de trabajabilidad (SLUMP), se usó: Cono de Abrams, Varilla para apisonado, Wincha metálica y Plancha metálica. Asimismo, se obtuvo un concreto de 210 kg/cm², lo cual incide en la trabajabilidad de concreto al agregar fibra de coco”.

Resultado del asentamiento en laboratorio

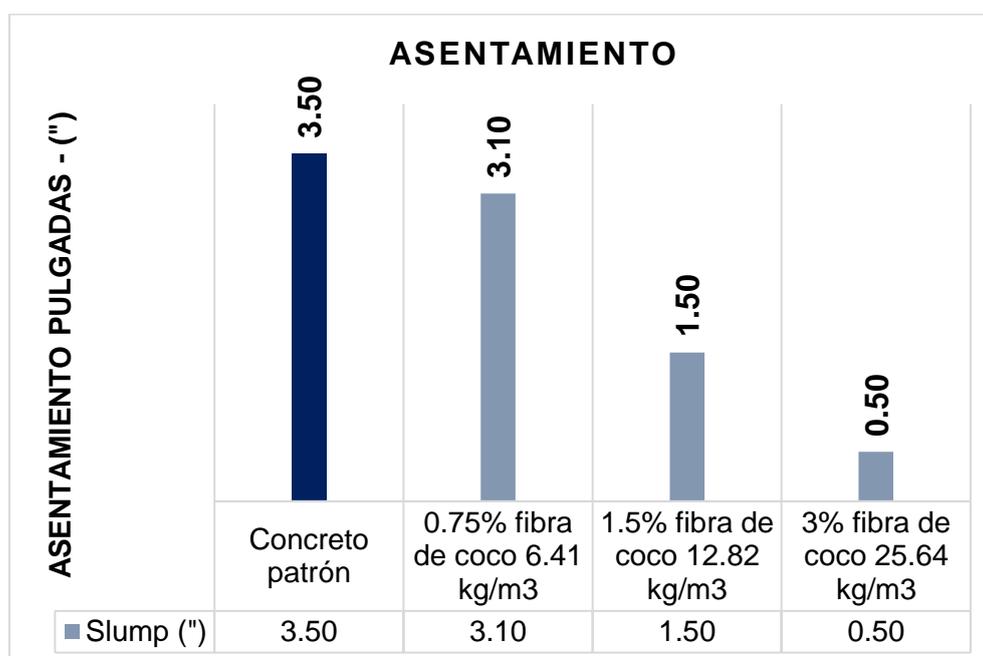
Se analizaron 04 testigos, donde se realizó un testigo a un concreto patrón y 03 con de fibra de coco como sustituto parcial al agr. fino.

Tabla 13. Ensayos de Slump concreto patrón + fibra de coco.

Descripción	Slump (pulgadas)	%	% Variación
Concreto patrón	3.50	100.00	0.00
0.75% fibra de coco 6.41 kg/m ³	3.10	88.57	-11.43
1.5% fibra de coco 12.82 kg/m ³	1.50	42.86	-57.14
3% fibra de coco 25.64 kg/m ³	0.50	14.29	-85.71

Fuente: Elaboración Propia, 2023.

Gráfico 1. Asentamiento de muestras



Interpretación: “Según la tabla 13 y el grafico N° 1, se logró un asentamiento de 3.5” en función al concreto normal y al agregar fibra de coco en cantidades de 6.41 kg/cm³, 12.82 kg/cm³ y 25.64 kg/cm³; se obtuvo un Slump de 3.10”, 1.50” y 0.50” por cada muestra realizada y presento una disminución del Slump respecto a la muestra de concreto normal teniendo como resultado una mezcla plástica. Por tanto, la variación respecto a la mezcla normal y el porcentaje del 3% de fibra de coco de 85.71%.

Según el tercer objetivo: Determinar cómo contribuye la fibra de coco en la fuerza a compresión del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023.

Se realizaron los ensayos para un diseño de mezcla con una relación a/c 0.67 para los días de 7, 14 y 28 días de curado. Así mismo, siguiendo el diseño y obtener una fuerza a los 28 días mayor a 210kg/cm², con el agregado de fibra de coco.

Diseño de mezcla para un concreto patrón:

Tabla 14. *Diseño mezcla Concreto patrón.*

Diseño de mezcla concreto patrón	
Cemento portland tipo I	Tipo I
Esfuerzo	210 kg / cm ²
Consistencia	Plástica
TMN	¾ "
Slump	3 " – 5 "

Diseño de mezclas de concreto:

Tabla 15. Pesos en kg/m³ de C°.

Pesos de materiales kg / m³ de C°		
	Secos	Corregidos
Cemento	329.9	329.9
Agr. Fino	854.6	850.9
Agr. Grueso	1042.0	1044.0
Agua	222.0	223.7
Fibra coco	0.00	0.00
TOTAL, kg/m³	2448	2448

Dosificación en Planta:

Tabla 16. Dosificación del concreto en planta.

(Peso por kg de cemento)				
Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1
1	2.58	3.16	0.68	0

(En vol. / bolsa de cemento)				
Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie³)	Ag. Grueso (pie³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)
1	2.62	3.29	27.9	0

Diseño de mezcla convencional + 0.75% de fibra de coco:

Tabla 17. Pesos en kg/m³ de mezcla.

Pesos de materiales kg/m³ de C°		
	Secos	Corregidos
Cemento	329.9	329.9
Agr. Grueso	1042.0	1044.0
Agua	222.0	223.7
Fibra de coco	6.41	6.41
Agr. Fino	848.17	844.52
TOTAL, kg/m³	2448	2448

Dosificación en Planta:

Tabla 18. Dosificación del concreto en planta.

(Peso por kg de cemento)				
Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	0.75% F.C (gr)
1	2.56	3.16	0.68	19.20
(En vol. / bolsa de cemento)				
Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie³)	Ag. Grueso (pie³)	Agua (lt)	0.75% F.C (kg)
1	2.60	3.29	28.3	0.82

Diseño de mezcla convencional + 1.5% de fibra de coco:

Tabla 19. Pesos de los materiales kg/m³ de C°

Pesos de los materiales kg/m³ de C°		
	Secos	Corregidos
Cemento	329.9	329.9
Agr. Grueso	1042.0	1044.0
Agua	222.0	223.7
Fibra de coco	12.82	12.82
Agr. Fino	841.76	838.11
TOTAL, kg/m³	2448	2448

Dosificación en Planta:

Tabla 20. Dosificación del concreto en planta.

(En peso por kg de cemento)				
Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	1.5% F.C (gr)
1	2.54	3.16	0.68	38.11
(En vol. / bolsa de cemento)				
Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie³)	Ag. Grueso (pie³)	Agua (lt)	1.5% F.C (kg)
1	2.58	3.29	28.3	1.62

Diseño de mezcla convencional + 3% de fibra de coco:

Tabla 21. Pesos en kg/m³ de mezcla.

Pesos de los materiales kg/m³ de C°		
	Secos	Corregidos
Cemento	329.9	329.9
Agr. Grueso	1042.0	1044.0
Agua	222.0	223.7
Fibra de coco	25.64	25.64
Agr. Fino	828.94	825.29
TOTAL, kg/m³	2448	2448

Dosificación en Planta:

Tabla 22. Dosificación del concreto en planta.

(Peso por kg de cemento)				
Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	3% F.C (gr)
1	2.50	3.16	0.68	75.05
(En vol. / de cemento)				
Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie³)	Ag. Grueso (pie³)	Agua (lt)	3% F.C (kg)
1	2.54	3.29	28.3	3.19

Ensayos de esfuerzo a compresión del concreto:

Tabla 23. Ensayo de testigos de concreto patrón

N°	inicio de vaciado	fin de rotura	Edad	Diám.	Área de testigo	Lectura Dial	F'c obtenida	F'c diseño	F'c promedio
			(Días)	(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1	29/05/2023	5/06/2023	07	10	78.54	12015	153	210	153
2	29/05/2023	5/06/2023	07	10	78.54	12002	153	210	
3	29/05/2023	5/06/2023	07	10	78.54	11985	153	210	
4	29/05/2023	12/06/2023	14	10	78.54	14755	188	210	190
5	29/05/2023	12/06/2023	14	10	78.54	14870	189	210	
6	29/05/2023	12/06/2023	14	10	78.54	15225	194	210	
7	29/05/2023	26/06/2023	28	10	78.54	17121	218	210	215
8	29/05/2023	26/06/2023	28	10	78.54	16456	210	210	
9	29/05/2023	26/06/2023	28	10	78.54	17021	217	210	

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Tabla 24. Resumen de f'c de testigos de concreto patrón

Unidad de muestra	Resistencia a los 7 d. (Kg/cm ²)	Resistencia a los 14 d. (Kg/cm ²)	Resistencia a los 28 d. (Kg/cm ²)
M 1	153	188	218
M 2	153	189	210
M 3	153	194	217
f'c (kg/cm²)	153	190	215

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Interpretación: En la tabla 23 y 24, los ensayos realizados a los 9 testigos, se obtuvieron los esfuerzos a los 7, 14, 28 días son de 153kg/cm², 190kg/cm², 215kg/cm², a los 28 días alcanzaron la fuerza requerida.

Gráfico 2. Ensayos a compresión de concreto patrón.

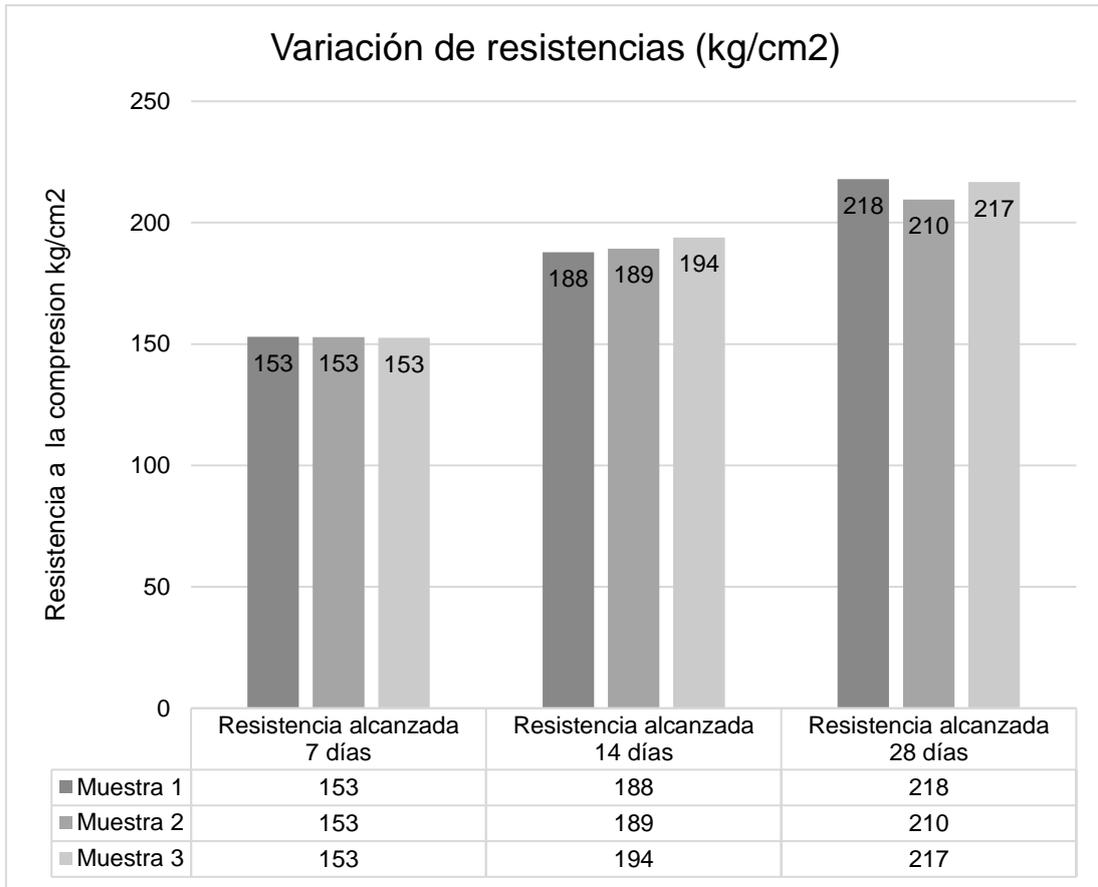


Gráfico 3. Resumen de ensayo a compresión concreto patrón.

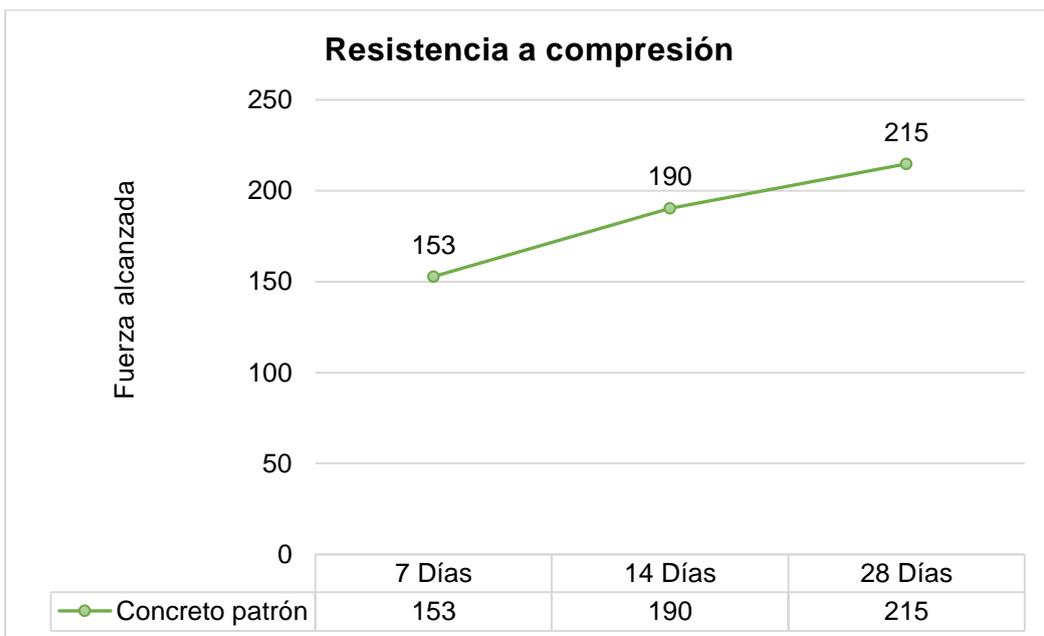


Tabla 25. Ensayo de esfuerzo de concreto con 0.75% de fibra de coco.

N°	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad	Diám.	Área de testigo	Lectura Dial	F'c obtenida	F'c diseño	F'c promedio
			(Días)	(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1	29/05/2023	5/06/2023	07	10.00	78.54	11792	150	210	
2	29/05/2023	5/06/2023	07	10.00	78.54	11794	150	210	150
3	29/05/2023	5/06/2023	07	10.00	78.54	11787	150	210	
4	29/05/2023	12/06/2023	14	10.00	78.54	14955	190	210	
5	29/05/2023	12/06/2023	14	10.00	78.54	14812	189	210	189
6	29/05/2023	12/06/2023	14	10.00	78.54	14772	188	210	
7	29/05/2023	26/06/2023	28	10.00	78.54	17852	227	210	
8	29/05/2023	26/06/2023	28	10.00	78.54	17981	229	210	228
9	29/05/2023	26/06/2023	28	10.00	78.54	17892	228	210	

Tabla 26. Resumen de f'c de testigos de concreto con 0.75% de fibra de coco.

Unidad de muestra	Esfuerzo a 7 d. (Kg/cm ²)	Esfuerzo a 14 d. (Kg/cm ²)	Esfuerzo a 28 d. (Kg/cm ²)
M 1	150	190	227
M 2	150	189	229
M 3	150	188	228
F'c (kg/cm²)	150	189	228

Interpretación: En la tabla 25 y 26, los ensayos realizados a los 9 testigos más la adición de fibra de coco (6.41 kg/m³), se ensayaron los esfuerzos a los 7, 14 y 28 días, son de 150kg/cm², 189kg/cm², 228kg/cm², a los 28 días se alcanzó la fuerza requerida.

Gráfico 4. Ensayos a compresión con adición de 0.75% de fibra de coco.

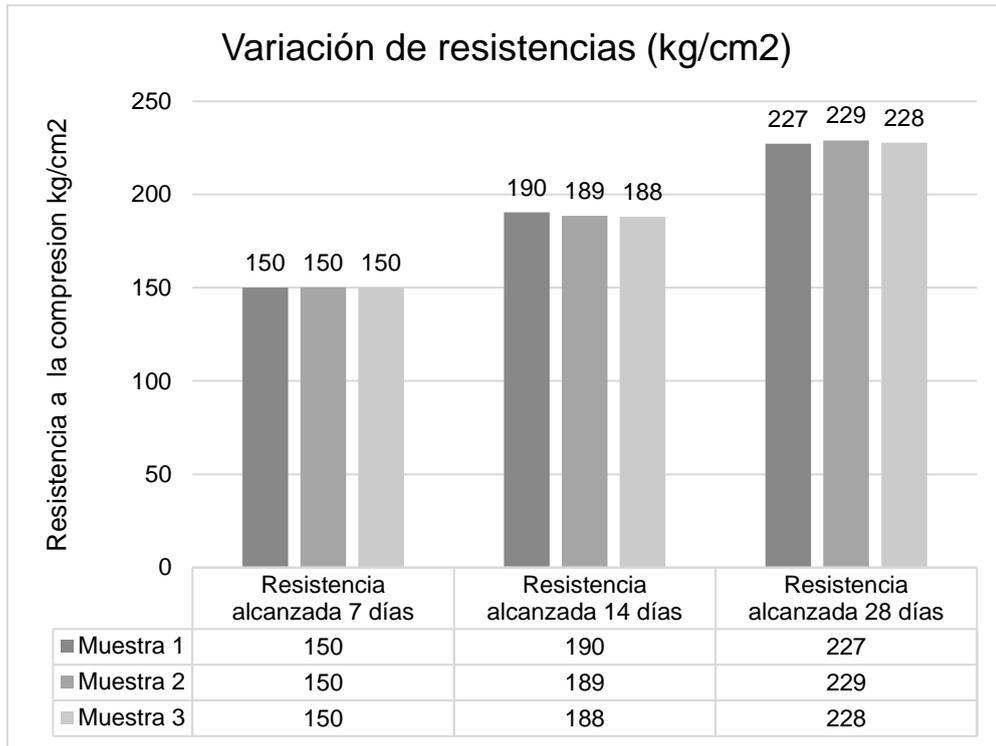


Gráfico 5. Resumen de ensayo a compresión con el 0.75% de fibra de coco.

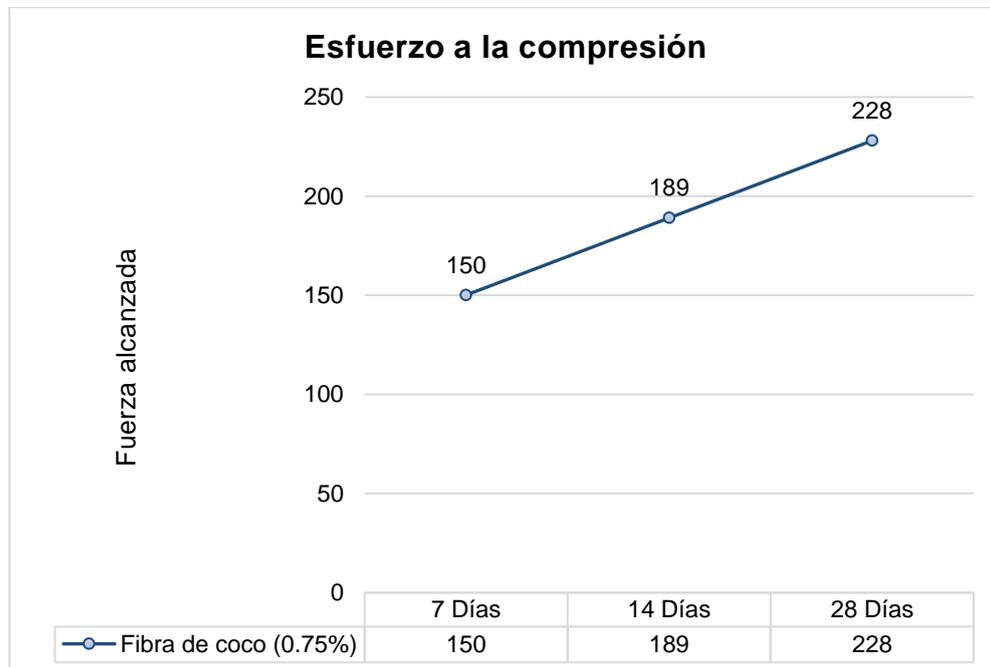


Tabla 27. Ensayo de compresión de concreto patrón con 1.5% de fibra de coco.

N°	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad	Diám.	Área de testigo	Lectura Dial	F'c obtenida	F'c diseño	F'c promedio
			(Días)	(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1	29/05/2023	5/06/2023	07	10.00	78.54	11472	146	210	
2	29/05/2023	5/06/2023	07	10.00	78.54	11399	145	210	146
3	29/05/2023	5/06/2023	07	10.00	78.54	11415	145	210	
4	29/05/2023	12/06/2023	14	10.00	78.54	14132	180	210	
5	29/05/2023	12/06/2023	14	10.00	78.54	14211	181	210	180
6	29/05/2023	12/06/2023	14	10.00	78.54	14115	180	210	
7	29/05/2023	26/06/2023	28	10.00	78.54	15715	200	210	
8	29/05/2023	26/06/2023	28	10.00	78.54	15895	202	210	202
9	29/05/2023	26/06/2023	28	10.00	78.54	15936	203	210	

Tabla 28. Resumen de f'c de testigos de concreto con 1.5% de fibra de coco.

Unidad de muestra	Resistencia a los 7 d. (Kg/cm ²)	Resistencia a los 14 d. (Kg/cm ²)	Resistencia a los 28 d. (Kg/cm ²)
M 1	146	180	200
M 2	145	181	202
M 3	145	180	203
f'c (kg/cm²)	146	180	202

Interpretación: En la tabla 27 y 28, los ensayos realizados a los 9 más la adición de fibra de coco (12.82 kg/m³), se ensayaron los esfuerzos a los 7, 14 y 28 días, son de 146kg/cm², 180kg/cm², 202kg/cm², a los 28 días se alcanzó la fuerza requerida.

Gráfico 6. Ensayos a compresión con adición de 1.5% de fibra de coco.

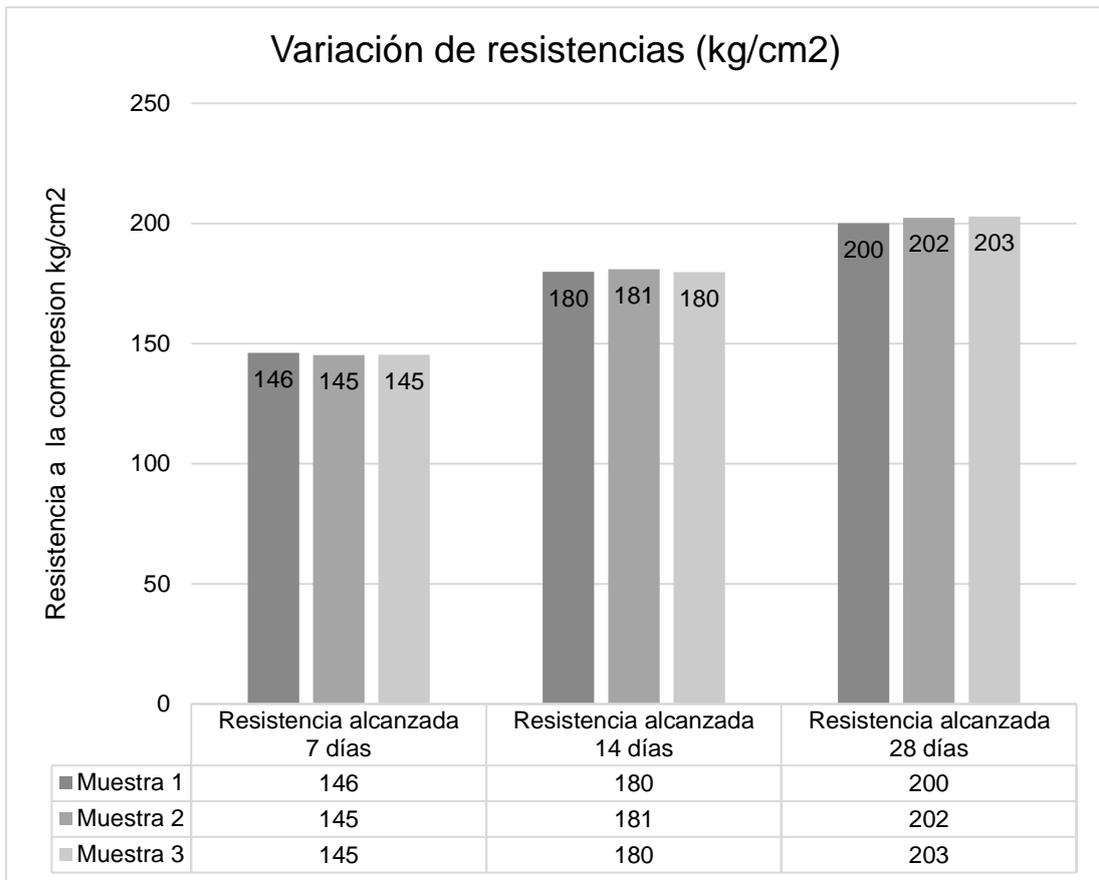


Gráfico 7. Resumen de ensayo a compresión con el 1.5% de fibra de coco.

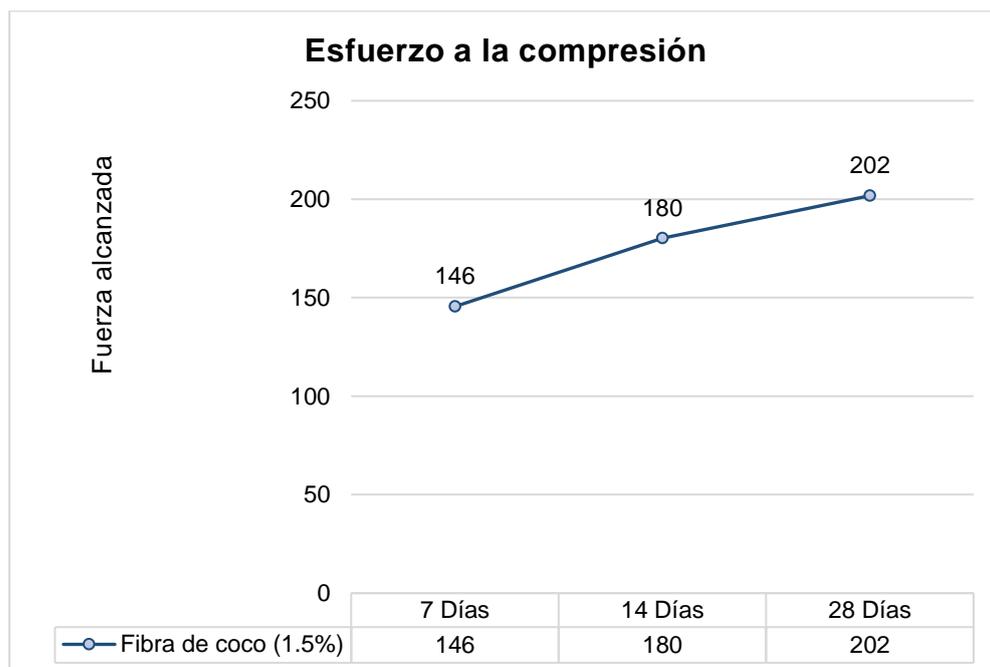


Tabla 29. Ensayo de compresión con 3% de fibra de coco.

N°	Fecha de vaciado	Fecha de rotura	Edad	Diám.	Área de testigo	Lectura Dial	F'c obtenida	F'c diseño	F'c promedio
			(Días)	(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
1	29/05/2023	5/06/2023	07	10.00	78.54	11123	142	210	
2	29/05/2023	5/06/2023	07	10.00	78.54	11051	141	210	141
3	29/05/2023	5/06/2023	07	10.00	78.54	11123	142	210	
4	29/05/2023	12/06/2023	14	10.00	78.54	13611	173	210	
5	29/05/2023	12/06/2023	14	10.00	78.54	13792	176	210	174
6	29/05/2023	12/06/2023	14	10.00	78.54	13551	173	210	
7	29/05/2023	26/06/2023	28	10.00	78.54	14738	188	210	
8	29/05/2023	26/06/2023	28	10.00	78.54	14941	190	210	189
9	29/05/2023	26/06/2023	28	10.00	78.54	14832	189	210	

Tabla 30. Resumen de f'c de testigos con 3% de fibra de coco.

Unidad de muestra	Resistencia a los 7 d. (Kg/cm ²)	Resistencia a los 14 d. (Kg/cm ²)	Resistencia a los 28 d. (Kg/cm ²)
M 1	142	173	188
M 2	141	176	190
M 3	142	173	189
f'c (kg/cm²)	141	174	189

Interpretación: En la tabla 29 y 30, los resultados realizados a los 9 testigos más la incorporación de fibra de coco (25.64 kg/m³), se ensayaron los esfuerzos a los 7, 14 y 28 días son de 141kg/cm², 174kg/cm², 189kg/cm², a los 28 días se alcanzó la fuerza requerida.

Gráfico 8. Ensayos a compresión con el 3% de fibra de coco.

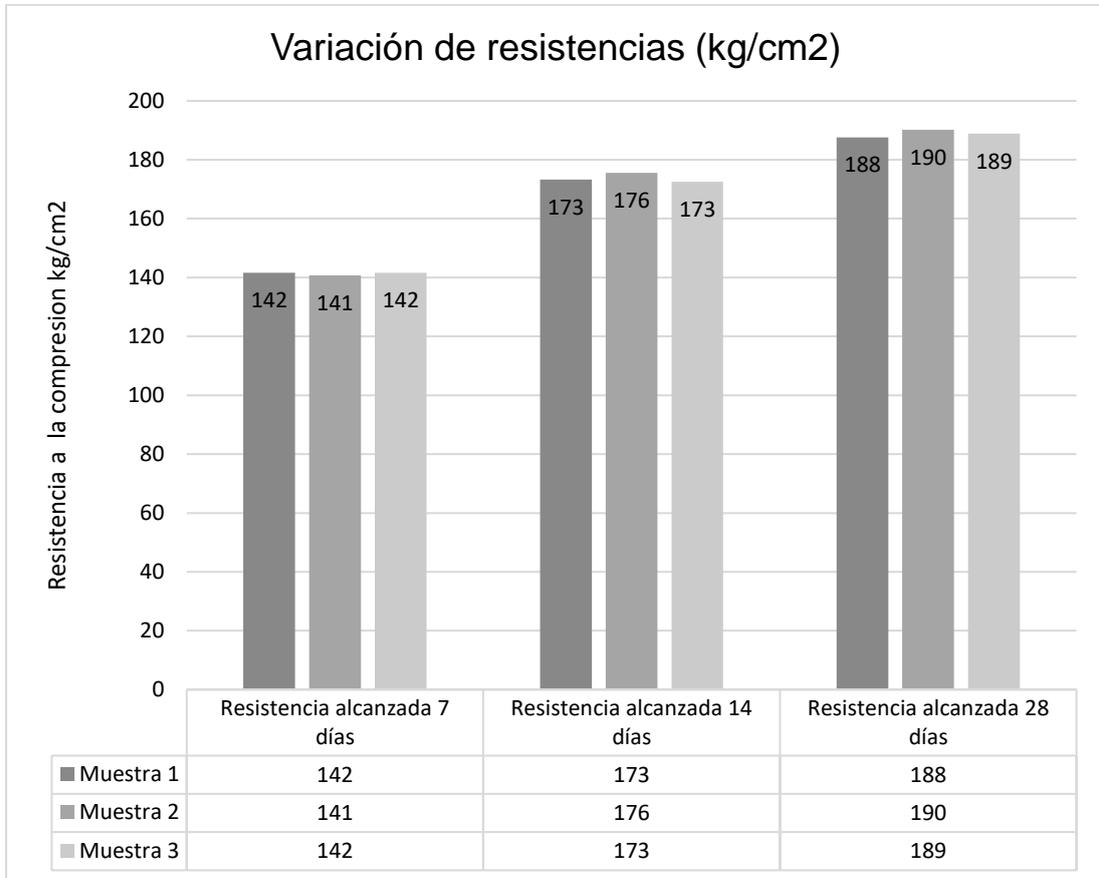
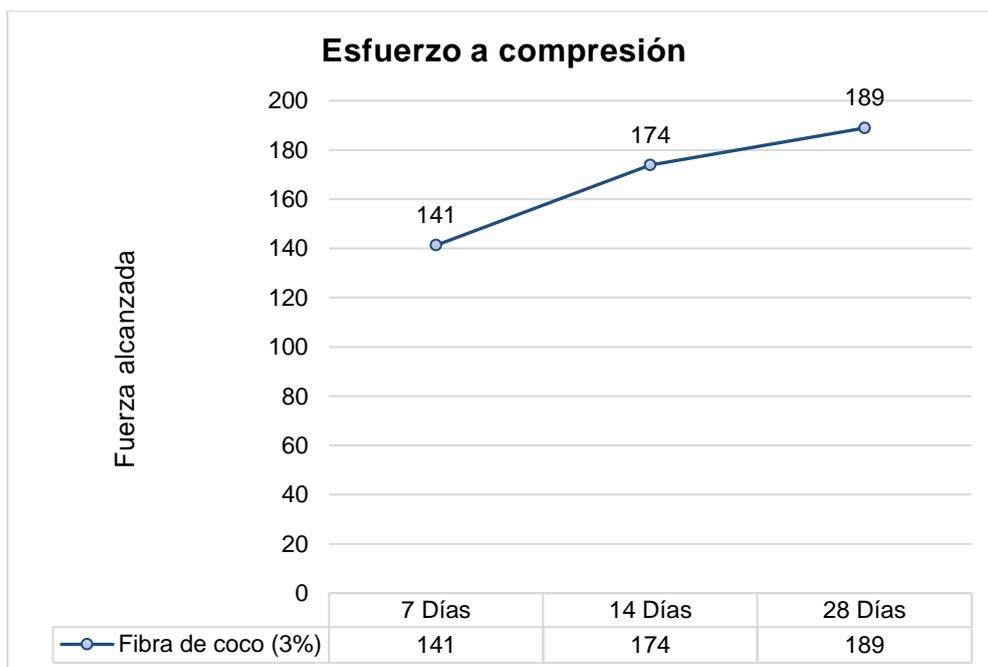


Gráfico 9. Resumen de ensayo a compresión con el 3% de fibra de coco.

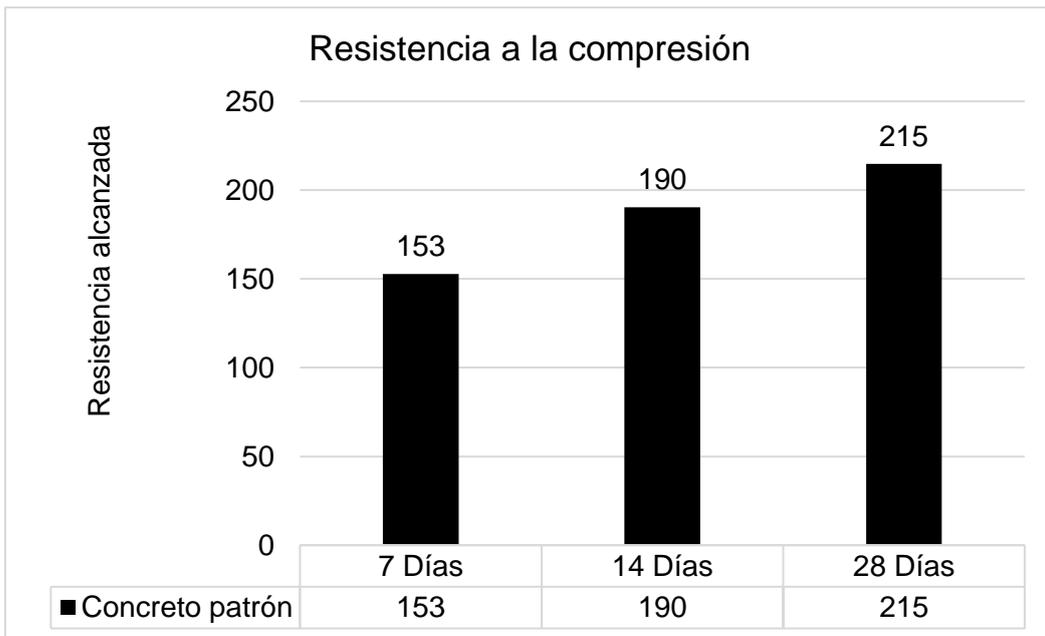


Variación de la fuerza a compresión $f'c = 210\text{kg/cm}^2$:

Tabla 31. Variación de fuerza a compresión de concreto patrón

Rotura (días)	Concreto patrón	Fibra de coco (0.00%)
7 días	153	0
14 días	190	0
28 días	215	0

Gráfico 10. Resistencias concreto patrón 7, 14 y 28 días.

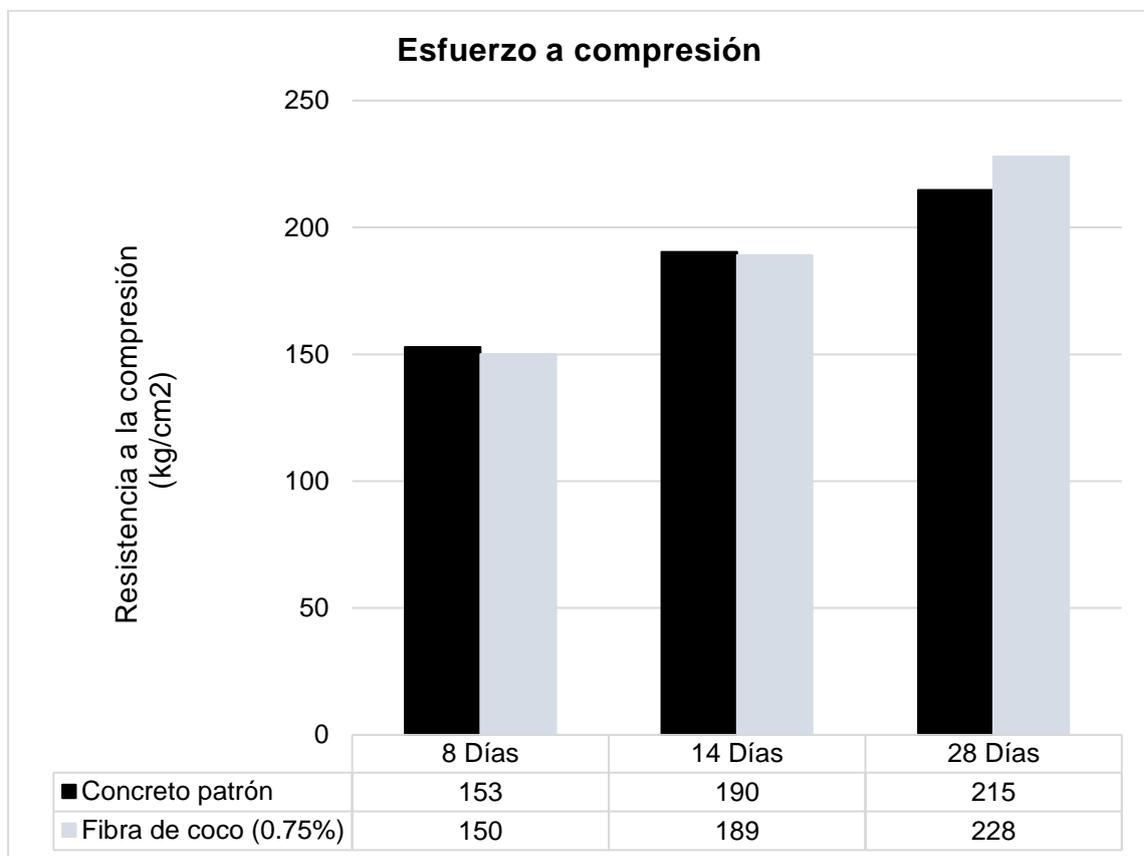


En la tabla 31 y el gráfico 10, se detalla el resultado alcanzado a los 28 días de curado que fue de 215kg/cm^2 .

Tabla 32. Variación de fuerza a compresión con el 0.75% de fibra de coco.

Rotura (días)	Concreto patrón	Fibra de coco (0.75%)
7 días	153	150
14 días	190	189
28 días	215	228

Gráfico 11. Resistencias concreto patrón con 6.41kg/m³ de fibra de coco.

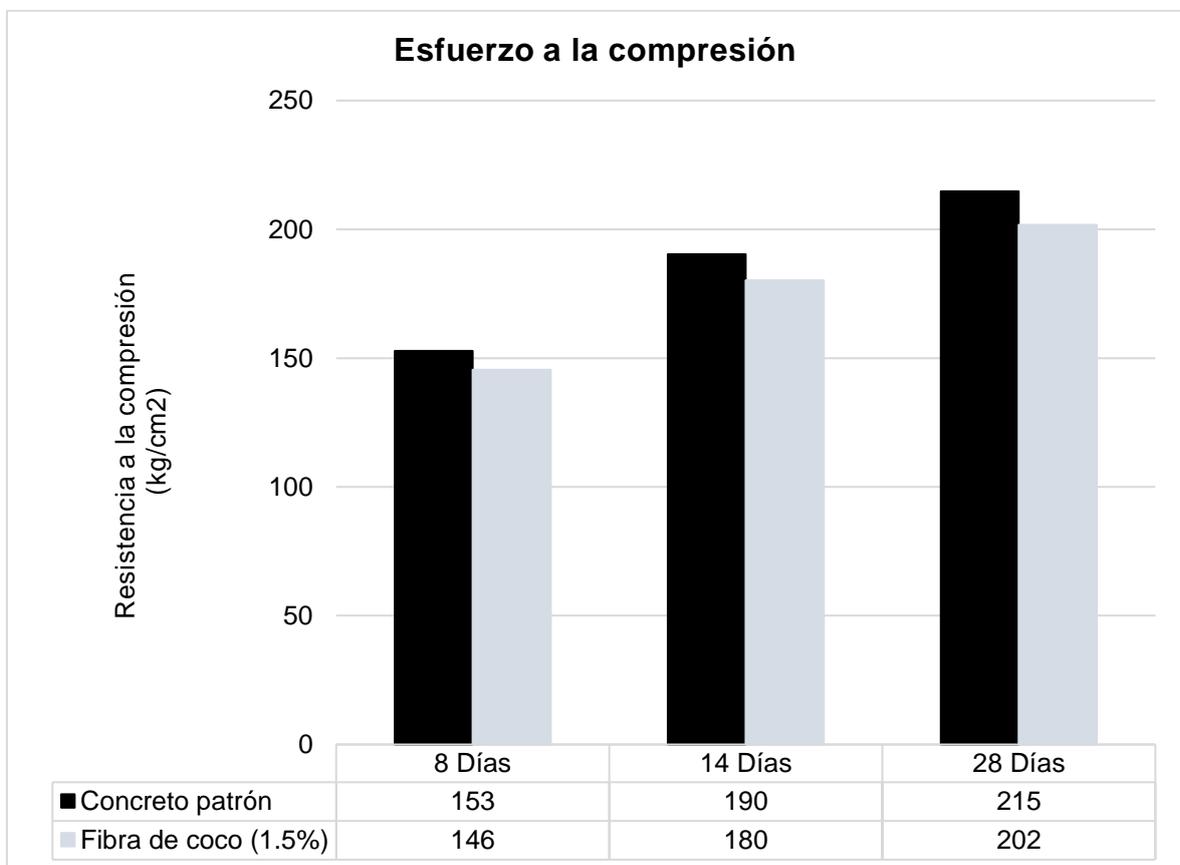


Según la tabla 32 y gráfico 11, se tiene una resistencia de 228kg/cm², respecto a 6.41kg/m³ de fibra de coco, teniendo una alteración de 6.18% en relación al concreto convencional.

Tabla 33. Variación de fuerza a compresión con el 1.5% de fibra de coco.

Rotura (días)	Concreto patrón	Fibra de coco (1.5%)
7 días	153	146
14 días	190	180
28 días	215	202

Gráfico 12. Resistencias concreto patrón con 12.82 kg/m³ de fibra de coco.



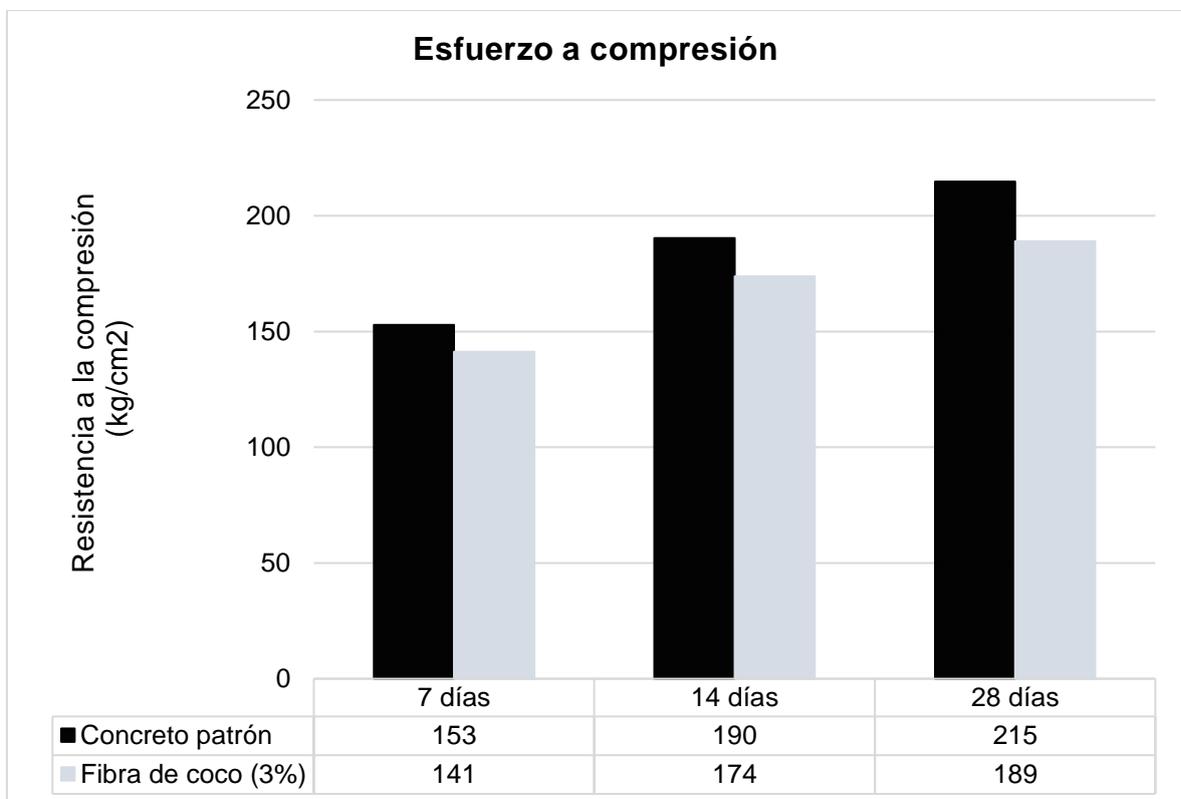
Según la tabla 33 y gráfico 12, se tiene una resistencia de 202kg/cm², respecto a 12.82kg/m³ de fibra de coco, teniendo una alteración de -6.03% en relación al concreto convencional.

Tabla 34. Variación de fuerza a compresión con el 3% de fibra de coco.

Rotura (días)	Concreto patrón	Fibra de coco (3%)
7 días	153	141
14 días	190	174
28 días	215	189

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Gráfico 13. Resistencias concreto patrón con 25.64kg/m³ de fibra de coco.



Según la tabla 34 y gráfico 13, se tiene una resistencia de 189kg/cm², respecto a 25.64kg/m³ de fibra de coco, teniendo una alteración de 12.03% en relación al concreto convencional.

V. DISCUSIÓN

Para la trabajabilidad se concluye que presenta un Slump desequilibrado y el porcentaje que presenta mejoras es al 0.75% de adición de hilos de coco, donde presenta una consistencia plástica. De acuerdo a los estudios realizados por Navaratnarajah & Rupasinghe, 2017, en su publicación titulada “Características del mortero hidráulico con fibra de coco utilizado para el enlucido de superficies” aplicando 0.125%, 0.25%, 0.50% y 0.75% de hilos de coco, su influencia es adversa respecto a la fluidez del hormigón. Esto es consistente con los resultados del estudio, aunque los autores citados no estimaron el tamaño del efecto, por tanto, describo que; de acuerdo a nuestra investigación la consistencia se vio afectada al incrementar el porcentaje de fibra de coco, y su fluidez se vio reducida en un 60%. Estas coincidencias se deben a que se aplicaron los mismos métodos y procedimientos. En nuestra investigación, se utilizaron el software Excel, lo que permitió una comparación y corroboración de los valores obtenidos por Navaratnarajah & Rupasinghe.

De manera similar, coincide con Fernández (2019), cuyo objetivo de estudio fue determinar el efecto de agregar fibras de coco sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto con una resistencia de $f'c=210$ kg/cm². Para ello, se añadió fibra de coco al concreto en dosis de 0.50%, 1.00% y 1.50%, y dependiendo del volumen del concreto, los resultados obtenidos en los ensayos de deslizamiento se realizaron sobre el concreto en estado fresco, es posible definir que, al agregar mayor porcentaje, peor es su trabajabilidad en otras palabras, la consistencia es seca, lo cual coincide con nuestra investigación, ya que aplicaron los mismos métodos y se desarrolló mediante tablas Excel, lo cual nos permite una comparación y a su vez, corroborar los valores por Fernández.

Se analizó los componentes naturales ante un concreto $f'c=210$ kg/cm², de tal manera al observar los estudios realizados por Quintero y Gonzales, donde refiere que al agregar hilos de coco con un peso de 0.5 y 1.5% y una longitud de 2 y 5 cm. El esfuerzo con un contenido en volumen de fibra de 1,5% tuvo la mayor resistencia a la compresión con una longitud superior a 2 cm. Para el caso de nuestra investigación se estudiaron 3 muestras donde al agregar

0.75%, 1.50% y 3% de FC, se alcanzaron los siguientes esfuerzos 228kg/cm², 202kg/cm² y 189kg/cm², En ambas investigaciones se emplearon los mismos métodos y procedimientos. En nuestro caso, se utilizó el software Excel, lo cual permite hacer comparaciones y corroborar los valores obtenidos por Quintero y Gonzales.

Mego, 2020, en su investigación; “Paneles pre fabricados con bloques de fibra de coco y almidón y su aplicación en ambientes interiores de las edificaciones en Tarapoto”, El objetivo fue conocer la fuerza a compresión del bloque utilizando las siguientes proporciones de 2% de cáscara de aguaje y 4% de hilo de coco. Se concluyó que al agregar más hilo de coco a la mezcla daría resultados negativos. En cuanto al 2% y 2%, se concluyó que no perjudica la mezcla si la relación es equilibrada, por lo que la relación 2 % y 0 % es beneficiosa cuando se agrega solo a la mezcla, porque cubre el polvo y los vacíos. Esto valida una vez más la hipótesis planteada, por nuestra investigación donde hace mención que al adicionar un porcentaje mayor al 1.50% de hilos de coco reduce la fuerza del concreto, de tal manera, coincide también por lo manifestado por Quintero y Gonzales; estas igualdades se deben porque en las investigaciones, se empleó el mismo metodología y procedimiento.

VI. CONCLUSIONES

Para nuestro objetivo principal se tiene que para agregar fibras de coco la fuerza del concreto en paneles prefabricados, se estudiaron 3 muestras donde al agregar 0.75%, 1.50% y 3% de hilos de coco en sustitución parcial del árido fino se logró los esfuerzos de 228kg/cm², 202kg/cm² y 189kg/cm², donde uno de sus porcentajes alcanzo la resistencia requerida para el estudio. Entonces al agregar el 0.75% de hilos de coco la resistencia a la compresión alcanzada es favorable.

Según las propiedades físicas del diseño del concreto, los áridos finos y gruesos cumplen con los estándares de calidad para la elaboración de la mezcla con una resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. El árido grueso tiene un porcentaje de humedad del 1% y un módulo de finura de 6.40%. Para el árido fino, se obtuvo un porcentaje de humedad del 1.1%, un módulo de finura de 3.08% y un equivalente de arena del 80%. Ambos áridos cumplen con los límites inferiores y superiores del HUSO #67 para el diseño de mezcla con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Para su trabajabilidad se concluye que las fibras de coco de 0.75%, 1.50% y 3%, presento en su consistencia de cada adición que se realizó el ensayo de Slump los siguientes promedios: asentamiento para el concreto patrón 3.5" y para las adiciones del 0.75%, 1,5% y 3% de fibra de coco su asentamiento fue; 3.10" 1.5" y 0.5"; por tanto, su Slump es equilibrado y al porcentaje del 0.75%, determinándose una consistencia plástica y los porcentajes del 1.5% y 3% de fibra de coco su consistencia fue seca.

Por último, se concluye que la adición de fibra de coco en dosis del 0.75%, a los 28 días la fuerza fue 228kg/cm², los porcentajes óptimos para el diseño $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ es el 0.75%.

VII. RECOMENDACIONES

1. A los futuros tesisistas revisar y cumplir con los parámetros que se obtienen de los diseños de mezcla, ya que los áridos estudiados en esta investigación son de las canteras ubicadas en el norte del Perú, "Sullana".
2. Se debe realizar estudios específicos variando las cantidades de fibra de coco, así como sus longitudes y tamaños.
3. Se recomienda tener en cuenta este residuo de fibra de coco, de tal manera se fomente la utilización, con el fin de minimizar la contaminación visual que genera un material no biodegradable como lo es la fibra estudiada.
4. Se recomienda a las futuras investigaciones triturar los hilos de coco con el fin de tener una pasta homogénea y que ayude al material respecto al tiempo.

REFERENCIAS

- Abanco, F., & Taboada, E. (2018). *Uso de fibra de coco para la adsorción de diferentes muestras de hidrocarburos - agua y su relación con la salinidad y temperatura*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque.
- Baena, G. (2017). Metodología de la investigación. *Grupo Editorial Patria*, 141.
- Castro, G. (8 de 12 de 2013). *Materiales y Compuestos Para La Industria Del Neumatico*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/93010211/Materiales-y-Compuestos-Para-La-Industria-Del-Neumatico>
- Fahmi, M., Hafiz, M., & Amin, K. (2018). *Síntesis y propiedades estructurales de cáscara de coco como fuente potencial de sílice*. Selangor, Malasia: ElSevier. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rinp.2018.08.018>
- Fahmi, M., Hafiz, M., & Amin, K. (2018). *Síntesis y propiedades estructurales de cáscara de coco como fuente potencial de sílice*. ElSevier.
- Gómez , L., & Rodríguez, M. (2021). SISTEMA ESTRUCTURAL DE MUROS PORTANTES CON PANELES PREFABRICADOS EN CONCRETO. *ARGOS 360 en concreto*.
- Gómez, S. (2009). *Diseño, experimentación y evaluación del sistema constructivo SAM (sistema de bloques fibrorreforzados con fibra del desecho del fruto del coco, para la construcción de vivienda*. Tesis de Pregrado, Guatemala.
- Guerrero, E., & De la Cruz, L. (2019). *Adición de fibra de coco en bloques de concreto, para mejorar la resistencia a la compresión*. Tesis pregrado, Universidad César Vallejo, Moyobamba. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/49010>
- Gutierrez, L. (2020). *La influencia de la adición de fibra de coco en las propiedades físicas y mecánicas del mortero*. Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, Lima.

- Hernandez, R., Fernandez, C., & Batista, P. (2014). Metodología de la investigación. *McGraw-Hill*, 600.
- Juárez, C. (2002). *Concretos base Cemento Pórtland Reforzados con Fibras Naturales (Agave, Lechuguilla), como materiales para construcción en México*. Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Mego, S. (2020). *Paneles pre fabricados con bloques de fibra de coco y almidón y su aplicación en ambientes interiores de una vivienda*. Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo, Tarapoto. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58956>
- Ministerio del Ambiente. (2019). *Retos y oportunidades del compostaje en el Perú*. Obtenido de <https://www.actualidadambiental.pe/opinion-retos-y-oportunidades-del-compostaje-en-el-peru/#:~:text=De%20las%20cuales%2C%208468%20toneladas,el%208.37%25%20son%20residuos%20peligrosos>.
- Monsalve, L., Giraldo, L., & Gaviria, J. (2012). Diseño de pavimento flexible y rígido. *Universidad de Quindío*, 123-129.
- Navaratnarajah, S., & Rupasinghe, M. (2017). *rendimiento del mortero de cemento hidráulico reforzado con bonote de coco para aplicación de enlucido de superficie*. Universidad de Jaffna, Ingeniería Civil y Ambiental, Killinochchi, Sri Lanka. doi:<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.03.058>
- Novoa, M. (2005). *Elaboración y evaluación de tableros aglomerados a base de fibra de coco y cemento*. Tesis de Máster, Universidad de Colima, Coquimatlan, Colima.
- ONU. (2018). Perspectiva de la Gestión de Residuos. *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*.
- Osorio, J. (2013). Resistencia mecánica del concreto y resistencia a la compresión.

- Quintero , S., & González , L. (2006). Uso de fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. *Ingeniería y Desarrollo*(20), 134-150.
- Quintero, S., & González, L. (2006). Uso de fibra de estopa de coco para mejorar las propiedades mecánicas del concreto. *Ingeniería & Desarrollo*(20), 134-150.
- Reyes, J., & Rodríguez, Y. (2010). *Análisis de la resistencia a la compresión del concreto al adicionar limalla fina en un 3%, 4% y 5% respecto al peso de mezcla*. Tesis de grado, Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, Bolivia.
- Roque Charcha, G. (2012). *Tecnología del concreto*. Recuperado el 3 de mayo de 2015, de <https://es.scribd.com/doc/219291936/TECNOLOGIA-DEL-CONCRETO-MONOGRAFIA#scribd>
- Sangama, J. (2020). *Elaboración y evaluación de tableros aglomerados a base de fibra y endocarpo de coco (Cocos nucifera) y cemento*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto.
- Sesmero, A. (2019). *Las fibras naturales: una opción sostenible*. Tesis de pregrado, Universidad politécnica de Madrid, Madrid.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Consistencia

Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES Y INDICADORES			Escala de Medición
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	
¿Cómo influye la fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023?	Determinar la influencia de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.	Si influye la fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.	X= Fibra de coco	Dosificación (porcentajes)	0%, 0.75%, 1.5% y 3%	Razón
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variables, Dimensiones y Indicadores			
			Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	
¿De qué manera incide la fibra de coco en las propiedades físicas para la resistencia del concreto en paneles	Determinar la incidencia de fibra de coco en las propiedades físicas para la resistencia del	Incide de manera positiva la fibra de coco en las propiedades físicas para la resistencia del	Y= Paneles prefabricados de concreto	Propiedades físicas	Trabajabilidad	Razón

prefabricados, Piura 2023?	concreto en paneles prefabricados, Piura 2023.	concreto en paneles prefabricados, Piura 2023.			Peso unitario (kg/cm ²)	Razón
¿Cómo influye los porcentajes de fibra de coco en la trabajabilidad para la resistencia del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023?	Determinar cómo influye los porcentajes de fibra de coco en la trabajabilidad para la resistencia del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023.	Contribuye de manera favorable el porcentaje de fibra de coco en la trabajabilidad para la resistencia del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023.			Resistencia a compresión (kg/cm ²)	Razón
¿Cómo contribuye la fibra de coco en la resistencia a compresión del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023?	Determinar cómo contribuye la fibra de coco en la resistencia a compresión del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023.	Contribuye positivamente la fibra de coco en la resistencia a compresión del concreto en paneles prefabricados, Piura 2023.		Propiedades mecánicas	Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Razón

Fuente: Elaboración propia, 2023.

ANEXO 2: Matriz de operacionalización de variable 1

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Fibra de coco	“La fibra de coco pertenece a la familia de las fibras duras como el henequén. Es una fibra compuesta por celulosa y troncos, de baja conductividad térmica, resistente a los golpes, antibacteriana y resistente al agua” (Novoa, 2005).	Se procesará el residuo de coco, mediante el proceso de enjuague con agua destilada y secado a 101°C por 2 horas, luego se triturará.	Propiedades y características	Densidad	Razón
				Peso kg	
			Dosificación (porcentajes)	0%, 0.75%, 1.5% y 3%	Razón

Fuente: Elaboración propia, 2023.

ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variable 2

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño de paneles prefabricados de concreto	<p>“Los paneles prefabricados se pueden fabricar en cualquier forma y tamaño, ya que son independientes de un tipo particular de forma. El peso y el tamaño máximos de las piezas dependen más de aspectos de la capacidad de elevación de la grúa torre o de la capacidad máxima de elevación del equipo de elevación y de la facilidad con la que se transportan las piezas desde la fábrica hasta el lugar de trabajo” (Gómez & Rodríguez, 2021).</p>	<p>Se diseña una mezcla patrón de concreto para los paneles prefabricados, luego se realiza tres (03) probetas, adicionando un 5%, 10% y 15% de fibras de coco en reemplazo del agregado fino.</p>	Propiedades físicas	Trabajabilidad	Razón
				Peso unitario (kg/cm ²)	
			Propiedades mecánicas	Resistencia a compresión (kg/cm ²)	Razón

Fuente: Elaboración propia, 2023.

ANEXO 4: Ensayos de Laboratorio

Certificados de análisis de agregado grueso



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
**Sistema Integral
de Geotecnia
de Suelos y Pavimentos**

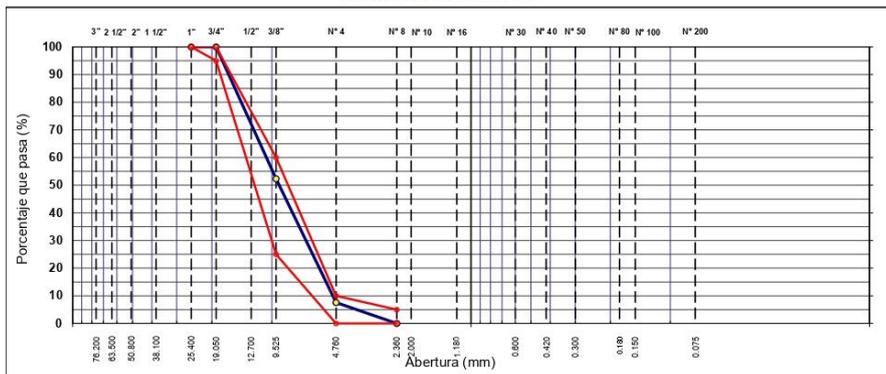

CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / DSO


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Pura 2023. SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquihuanga, Miguel Ángel García Jiménez. MATERIAL : CONCRETO MUESTRA : Grava chancada 1/2 PROFUND. : - CANTERA : Sojo UBICACIÓN : Acopio	N° REGISTRO : GRCH_01 TÉCNICO : G.M.C ING° RESP. : - FECHA : 26/05/2023 HECHO POR : - DEL KM : - AL KM : - CARRIL : -
---	--

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	HUSO 67	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
7"	177.800						PESO TOTAL = 4.625.0 gr
6"	152.400						PESO LAVADO = 4625.0 gr
5"	127.000						PESO FINO = 350.0 gr
4"	101.600						% HUMEDAD
3"	76.200						P.S.H. 4762.0 P.S.S. 4714.0 % Humedad 1.0%
2 1/2"	63.500						Ensayo Malla #200
2"	50.800						P.S.Seco. 4625.0 P.S.Lavado 4625.0 200%
1 1/2"	38.100						% Grava = 92.4 %
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	100 - 100	% Arena = 7.6 %
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0	90 - 100	% Fino = 0.0 %
1/2"	12.700	540.0	11.7	11.7	88.3		MÓDULO DE FINURA = 6.40 %
3/8"	9.525	1.665.0	36.0	47.7	52.3	20 - 55	EQUIV. DE ARENA = %
# 4	4.760	2.070.0	44.8	92.4	7.6	0 - 10	GRAVEDAD ESPECÍFICA:
# 8	2.360	350.0	7.6	100.0	0.0	0 - 5	P.E. Bulk (Base Seca) = gr/cm ³
# 10	2.000						P.E. Bulk (Base Saturada) = gr/cm ³
# 16	1.180						P.E. Aparente (Base Seca) = gr/cm ³
# 30	0.600						Absorción = %
# 40	0.420						OBSERVACIONES:
# 50	0.300						
# 80	0.180						
# 100	0.150						
# 200	0.075						
< # 200	FONDO						
FINO		350.0					
TOTAL		4,625.0					

CURVA GRANULOMÉTRICA



ELABORADO POR:  GILMER M. TORRES CASTRO TECNICO ESPECIALISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST. SENCICO RD 100-2012	REVISADO POR:  Ing. EGOARA NURA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos


CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / DSD



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

TITULO	Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.	N° REGISTRO	GRCH_01
SOLICITA	Teobaldo Harrison Camacho Chuquihuanga, Miguel Ángel García Jiménez.	TÉCNICO	G.M.C
MUESTRA	Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, P	ING° RESP.	-
CANTERA	Sojo	LUGAR	-
UBICACIÓN	Acopio	FECHA	26/05/2023
		HORA	-

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9279	9296	9305	
Peso del recipiente	(gr)	6212	6212	6212	
Peso de la muestra	(gr)	3067	3084	3093	
Volumen	(cm ³)	2132	2132	2132	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1439	1447	1451	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1445			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9465	9455	9435	
Peso del recipiente	(gr)	6212	6212	6212	
Peso de la muestra	(gr)	3253	3243	3223	
Volumen	(cm ³)	2132	2132	2132	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1526	1521	1512	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1520			

OBSERVACIONES	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---------------	-------------------------

<p><i>ELABORADO POR:</i></p>  GILMER MARTÍNEZ DE CASTRO <small>TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST. SENCICO RB 100-2012</small>	<p><i>REVISADO POR:</i></p>  ING. EGOARA NUÑORA ARMESTAR <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 261066</small>
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos


CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / DSD



TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.	N° REGISTRO : GRCH_01
SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiaguanga, Miguel Ángel García Jiménez.	TÉCNICO : G.M.C
MATERIAL : CONCRETO	ING. RESP. : -
CALICATA : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.	FECHA : 26/05/2023
MUESTRA : Grava chancada 1/2	HECHO POR : -
PROFUND. : -	DEL KM : -
CANTERA : Sojo	AL KM : -
UBICACIÓN : Acopio	CARRIL : -

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS
MTC E 210 - ASTM D 5821

CON UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	1 CARA FRACTURADA (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"	0.0					
3/4"	1/2"	540.0	530.3	98.2	11.7	1147.0	
1/2"	3/8"	1665.0	1509.1	90.6	36.0	3262.9	
TOTAL		2205.0	2039.4		47.7	4409.9	92.5

CON DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO POR MALLAS (A) (gr)	2 CARAS FRACTURADAS (B) (gr)	% POR MALLAS (C) = (B/A)*100 (%)	PORCENTAJE POR MALLAS (D) (%)	(E) = (C)*(D) (%)	(E)/(D)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	540.0	360.3	66.7	11.7	779.3	
1/2"	3/8"	1665.0	1206.0	72.4	36.0	2607.6	
TOTAL		2205.0	1566.3		47.7	3386.9	71.0

OBSERVACIONES:

<p>ELABORADO POR:</p>  <p>GILMER MANKAYUE CASTRO TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 100-2012</p>	<p>REVISADO POR:</p>  <p>ING. EGOARA-NÚRIA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066</p>
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos


CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / DSD



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Plura 2023.	N° REGISTRO : GRCH_01
SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiungua, Miguel Ángel García Jiménez.	TÉCNICO : G.M.C
MUESTRA : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Plura 2023.	ING° RESP. : -
CANTERA : Sojo	LUGAR : -
UBICACIÓN : Acopio	FECHA : 26/05/2023
	HORA : -

AGREGADO GRUESO

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	699.2	700.0		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	448.6	449.5		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	250.6	250.5		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	692.0	696.0		
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	243.4	246.5		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.761	2.778		2.770
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.790	2.794		2.792
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.843	2.824		2.833
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.040	0.575		0.81

OBSERVACIONES

<p>ELABORADO POR:</p>  <p>GILMER M. CASTRO TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 100-2012</p>	<p>REVISADO POR:</p>  <p>ING. EDDAR A. NANDORA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066</p>
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA

CERTIFICADOS DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO

Certificados de análisis granulométrico de agregado fino

CONSULTGEOPAV SAC		Indecopi								
RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos		CERTIFICADO N° 00130406 RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / OSD								
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO										
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88										
OBRA :	Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.		N° REGISTRO : ARN_1							
SOLICITA :	Teobaldo Harrison Camacho Chuquihuanga, Miguel Ángel García Jiménez.		TÉCNICO : GILMER MANRIQUE							
MATERIAL :	ARENA GRUESA ZARANDEADA		ING° RESP. : -							
MUESTRA :	M-1		FECHA : 26/05/2023							
PROFUND. :	-		HECHO POR : G.M.C.							
CANTERA :	CERRO MOCHO		DEL KM : -							
UBICACIÓN :	ACOPIO		AL KM : -							
			CARRIL : -							
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
7"	177.800						PESO TOTAL = 902.0 gr			
6"	152.400						PESO LAVADO = 864.5 gr			
5"	127.000						PESO FINO = 866.9 gr			
4"	101.600						% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
3"	76.200							535.1	529.2	1.1%
2 1/2"	63.500						Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	200%
2"	50.800							902.0	864.5	4.16
1 1/2"	38.100						% Grava	= 3.9 %		
1"	25.400						% Arena	= 92.0 %		
3/4"	19.050						% Fino	= 4.2 %		
1/2"	12.700						MÓDULO DE FINURA	= 3.08 %		
3/8"	9.525				100.0	100	EQUIV. DE ARENA	= 80.0 %		
# 4	4.760	35.1	3.9	3.9	96.1	95 - 100	GRAVEDAD ESPECÍFICA:			
# 8	2.360	130.7	14.5	18.4	81.6	80 - 100	P.E. Bulk (Base Seca)	= gr/cm ³		
# 10	2.000						P.E. Bulk (Base Saturada)	= gr/cm ³		
# 16	1.180	213.6	23.7	42.1	57.9	50 - 85	P.E. Aparente (Base Seca)	= gr/cm ³		
# 30	0.600	219.8	24.4	66.4	33.6	25 - 60	Absorción	= 0.67 %		
# 40	0.420						OBSERVACIONES:			
# 50	0.300	161.3	17.9	84.3	15.7	10 - 30				
# 80	0.180									
# 100	0.150	80.8	9.0	93.3	6.7	2 - 10				
# 200	0.075	23.2	2.6	95.8	4.2	0 - 5				
< # 200	FONDO	37.5	4.2	100.0						
FINO		866.9								
TOTAL		902.0								
CURVA GRANULOMÉTRICA										
ELABORADO POR:						REVISADO POR:				
 GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO ESPECIALISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 100-2612						 Ing. EGOAR A. NUNORA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066				
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.						ING. ESPECIALISTA				



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

Indecopi
 CERTIFICADO N° 00130406
 RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / DSD



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

TÍTULO	: Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.	N° REGISTRO	: ARN_1
MATERIAL	: ARENA GRUESA ZARANDEADA	TÉCNICO	: GILMER MANRIQUE
MUESTRA	: M-1	ING° RESP.	: -
CANTERA	: CERRO MOCHO	FECHA	: 26/05/2023
UBICACIÓN	: ACOPIO	HECHO POR	: G.M.C.
		HORA	:

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9445	9450	9455	
Peso del recipiente	(gr)	6300	6300	6300	
Peso de la muestra	(gr)	3145	3150	3155	
Volumen	(cm ³)	2132	2132	2132	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1475	1477	1480	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1477			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9890	9895	9840	
Peso del recipiente	(gr)	6300	6300	6300	
Peso de la muestra	(gr)	3590	3595	3540	
Volumen	(cm ³)	2132	2132	2132	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1684	1686	1660	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1677			

OBSERVACIONES	

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
 GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO ESPECIALISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 100-2012	 ING. EGOARA NUNORA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
**Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos**


CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / DSD



GRAVEDAD ESPECÍFICA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023. SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiungua, Miguel Ángel García Jiménez. MATERIAL : ARENA GRUESA ZARANDEADA MUESTRA : M-1 CANTERA : CERRO MOCHO UBICACIÓN : ACOPIO FECHA : 26/05/2023	N° REGISTRO : ARN_1 TÉCNICO : GILMER MANRIQUE ING° RESP. : - FECHA : 26/05/2023 HECHO POR : G.M.C. DEL KM : - AL KM : - CARRIL : -
--	---

DATOS DE LA MUESTRA

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)				
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)				
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)				
D	Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)				
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)				PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C				
	Pe bulk (Base saturada) = A/C				
	Pe aparente (Base Seca) = D/E				
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)				

GRAVEDAD ESPECÍFICA - AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	301.0	301.0		
B	Peso frasco + agua (gr)	718.5	722.9		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	1019.5	1023.9		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	909.28	910.99		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	110.2	112.9		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	298.8	299.2		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	108.0	111.11		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.711	2.650		2.680
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.731	2.666		2.698
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.766	2.693		2.729
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.74	0.60		0.67

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR:  GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO ESPECIALISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST. - SENACICO RD 109-2012	REVISADO POR:  ING. EGORARA NUNORA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos


CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / DSD



CONTROL DE ENSAYO QUE PASA POR EL TAMIZ (N 200)

(NORMA MTC E 214)

Título : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.

REALIZADO POR:	G.M.C.	MATERIAL:	ARENA GRUESA ZARANDEADA
FECHA MUESTREO:	26/05/2023	CANTERA:	CERRO MOCHO
HORA MUESTRO:	-	UBICACIÓN:	ACOPIO
FECHA ENSAYO:	26/05/2023	MUESTREADO POR:	G.M.C.

	MUESTRA	Promedio
Peso Original de la Muestra Seca	902.00	
Peso de la Muestra Seca Despues de Lavada	864.50	
Diferencia	37.50	
% del Material Fino que Pasa el Tamiz N 200	4.16	

Observaciones:

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
 GILMER M. CASTRO TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 100-2012	 Ing. EGDARA NUNORA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos

Indecopi
 CERTIFICADO N° 00130406
 RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / DSD



EQUIVALENTE DE ARENA

MTC E 114 - ASTM D 2419 - AASHTO T-176

OBRA	: Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.	REGISTRO No	: ARN_1
MATERIAL	: ARENA GRUESA ZARANDEADA	TÉCNICO	: GILMER MANRIQUE
CANTERA	: CERRO MOCHO	ING° RESP.	: -
UBICACIÓN	: ACOPIO	HECHO POR	: -
		LUGAR	: -
		FECHA	: 26/05/2023

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN			
	1	2	3	4
Hora de entrada a saturación	00:00	00:02	00:04	
Hora de salida de saturación (más 10')	00:10	00:12	00:14	
Hora de entrada a decantación	00:12	00:14	00:16	
Hora de salida de decantación (más 20')	00:32	00:34	00:36	
Altura máxima de material fino (cm)	4.42	4.40	4.45	
Altura máxima de la arena (cm)	3.52	3.52	3.52	
Equivalente de arena (%)	80	80	80	
Equivalente de arena promedio (%)	80.0			
Resultado equivalente de arena (%)	80			

Observaciones	

ELABORADO POR:	REVISADO POR:
 GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO LABORANTISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RB 100-2012	 ING. EGOARA NUNURA ARMENTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA

CERTIFICADO DE DISEÑOS DE MEZCLA DE CONCRETO



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos



CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / DSD



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO
F'c = 210 kg/cm2

<p>Título : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.</p> <p>Solicita : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiaguana, Miguel Ángel García Jiménez.</p> <p>Cemento : PACASMAYO TIPO I</p> <p>Ag. Fino : CANTERA CERRO MOCHO</p> <p>Ag. Grueso : HUSO 67 CANTERA SOJO</p> <p>Agua : POTABLE</p> <p>Aditivo 1 : Dosis 0.00% P. Especif. _____ kg/lt</p> <p>Aditivo 2 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt</p> <p>Asentamiento : 3" - 5"</p> <p>Concreto : Sin aire incorporado</p>	<p>N° REGISTRO TÉCNICO : DC-001 : G.M.C.</p> <p>ING° RESP. : E.N.A.</p> <p>FECHA : 27/05/2023</p> <p>HECHO POR : G.M.C.</p>
---	---

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso específico kg/m3	2845	2955	3150
Peso Unitario Suelto	1477	1445	1501
Peso Unitario Varillado	1677	1520	
Módulo de Fineza	3.08		
% Humedad Natural	1.10	1.00	
% Absorción	0.67	0.81	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
222.0	0.673	329.9	2%

Volumen absolutos m3/m3 de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregado
0.222	0.105	0.000	0.347	0.653

Volumen absoluto de agregados		
Agregado	Volumen (m3)	Peso (kg/m3)
Fino	0.300	855
Grueso	0.353	1042

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla		
Elemento	Secos	Corregidos
Cemento	329.9	329.9
Agr. Fino	854.6	850.9
Agr. Grueso	1042.0	1044.0
Agua	222.0	223.7
Aditivo: 1	0.00	0.00
Aditivo: 2	0.00	0.00
Colada kg/m3	2448	2448

Aporte de agua en los agregados	
Tipo de Agregado	Aporte (kg/m3)
Agr. Fino	3.67
Agr. Grueso	1.98
Agua libre	5.65
Agua efectiva	216.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo I lt	Aditivo II lt
En m3	0.22	0.576	0.722	216	0.0	
En pie3	7.76	20.35	25.51	216	0.0	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio							
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)	Observaciones:
	1	2.58	3.16	0.68	0	0	
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)	Se utilizo Cemento Portland Tipo I
	1	2.62	3.29	27.9	0		

<p>ELABORADO POR:</p> <div style="text-align: center;">  GILMER MANRIQUE CASTRO <small>TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 106-2012</small> </div> <p>ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.</p>	<p>REVISADO POR:</p> <div style="text-align: center;">  ING. EGONNA NUNURA ARMESTAR <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 261066</small> </div> <p>ING. ESPECIALISTA</p>
---	---

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO
F^c = 210 kg/cm²

Título : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023. Solicita : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiaguana, Miguel Ángel García Jiménez. Cemento : PACASMAYO TIPO I Ag. Fino : CANTERA CERRO MOCHO Ag. Grueso : HUSO 67 CANTERA SOJO Agua : POTABLE Aditivo 1 : Dosis 0.75% P. Especif. _____ kg/lt Aditivo 2 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt Asentamiento : 3" - 5" Concreto : Sin aire incorporado	N° REGISTRO : DC-001 TÉCNICO : G.M.C. ING° RESP. : E.N.A. FECHA : 27/05/2023 HECHO POR : G.M.C.
--	--

Características de los agregados				Valores de diseño			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento	Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
Peso específico kg/m ³	2845	2955	3150	222.0	0.673	329.9	2%
Peso Unitario Suelto	1477	1445	1501				
Peso Unitario Varillado	1677	1520					
Módulo de Fineza	3.08						
% Humedad Natural	1.10	1.00					
% Absorción	0.67	0.81					
Tamaño Máximo Nominal		3/4"					

Volumen absoluto de agregados		Fino		Grueso	
0.653	m ³	46%	0.300	54%	0.353
			m ³		m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		Aporte de agua en los agregados	
	Secos	Corregidos	
Cemento	329.9	329.9	Agr. Fino
Agr. Grueso	1042.0	1044.0	Agr. Grueso
Agua	222.0	223.7	Agua libre
Fibra de Coco	6.41	6.41	Agua efectiva
Agr. Fino	848.17	844.52	216.3
Colada kg/m ³	2448	2448	

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	F.C It	Aditivo II It
En m ³	0.22	0.572	0.722	219.9	6.41	
En pie ³	7.76	20.19	25.51	219.9	6.41	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio							Observaciones:
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	F.C (gr)	Aditivo 2 (gr)	
	1	2.56	3.16	0.68	19.20		Se utilizo Cemento Portland Tipo Ms
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	F.C kg	Aditivo 2 (ml)	
	1	2.60	3.29	28.3	0.82		

ELABORADO POR:  GILMER MANRIQUE CASTRO <small>TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 106-2012</small>	REVISADO POR:  ING. EGONNA NUNURA ARMENTAR <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 261066</small>
ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.	ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos



CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / DSD



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO
F'c = 210 kg/cm2

<p>Título : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.</p> <p>Solicita : Teobaldo Harrison Camacho Chuquihuanga, Miguel Ángel García Jiménez.</p> <p>Cemento : PACASMAYO TIPO I</p> <p>Ag. Fino : CANTERA CERRO MOCHO</p> <p>Ag. Grueso : HUSO 67 CANTERA SOJO</p> <p>Agua : POTABLE</p> <p>Aditivo 1 : Dosis 1.50% P. Especif. _____ kg/lt</p> <p>Aditivo 2 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt</p> <p>Asentamiento : 3" - 5"</p> <p>Concreto : Sin aire incorporado</p>	<p>N° REGISTRO : DC-001</p> <p>TÉCNICO : G.M.C.</p> <p>ING° RESP. : E.N.A.</p> <p>FECHA : 27/05/2023</p> <p>HECHO POR : G.M.C.</p>
---	---

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso específico kg/m3	2845	2955	3150
Peso Unitario Suelto	1477	1445	1501
Peso Unitario Varillado	1677	1520	
Módulo de Fineza	3.08		
% Humedad Natural	1.10	1.00	
% Absorción	0.67	0.81	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
222.0	0.673	329.9	2%

Volumen absolutos m3/m3 de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregado
0.222	0.105	0.000	0.347	0.653

Relación de agregados en mezcla Ag. f/ Ag. gr.		
Ag. Fino	Ag. Grueso	Cemento
53%		47%

Volumen absoluto de agregados	Fino 46% 0.300 m3	Grueso 54% 0.353 m3	855 kg/m3
0.653 m3			1042 kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	329.9	329.9
Ag. Grueso	1042.0	1044.0
Agua	222.0	223.7
Fibra de Coco	12.82	12.82
Ag. Fino	841.76	838.11
Colada kg/m3	2448	2448

Aporte de agua en los agregados	
	kg/m3
Agr. Fino	3.67
Agr. Grueso	1.98
Agua libre	5.65
Agua efectiva	216.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	F.C It	Aditivo II It
En m3	0.22	0.567	0.722	219.9	12.82	
En pie3	7.76	20.04	25.51	219.9	12.82	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio							Observaciones:
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	F.C (gr)	Aditivo 2 (gr)	
	1	2.54	3.16	0.68	38.11		Se utilizo Cemento Portland Tipo Ms
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	F.C kg	Aditivo 2 (ml)	
	1	2.58	3.29	28.3	1.62		

ELABORADO POR:



GILMER MANRIQUE CASTRO
TECNICO LABORATORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO
EST - SENCICO RD 106-2012

ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.

REVISADO POR:



ING. EGONNA NUNURA ARMENTAR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 261066

ING. ESPECIALISTA



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos



CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / DSD



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO
F'c = 210 kg/cm²

<p>Título : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.</p> <p>Solicita : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiaguana, Miguel Ángel García Jiménez.</p> <p>Cemento : PACASMAYO TIPO I</p> <p>Ag. Fino : CANTERA CERRO MOCHO</p> <p>Ag. Grueso : HUSO 67 CANTERA SOJO</p> <p>Agua : POTABLE</p> <p>Aditivo 1 : Dosis 3.00% P. Especif. _____ kg/lt</p> <p>Aditivo 2 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt</p> <p>Asentamiento : 3" - 5"</p> <p>Concreto : Sin aire incorporado</p>	<p>N° REGISTRO TÉCNICO : DC-001 : G.M.C.</p> <p>ING° RESP. : E.N.A.</p> <p>FECHA : 27/05/2023</p> <p>HECHO POR : G.M.C.</p>
---	---

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso específico kg/m ³	2845	2955	3150
Peso Unitario Suelto	1477	1445	1501
Peso Unitario Varillado	1677	1520	
Módulo de Fineza	3.08		
% Humedad Natural	1.10	1.00	
% Absorción	0.67	0.81	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
222.0	0.673	329.9	2%

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregado
0.222	0.105	0.000	0.347	0.653

Relación de agregados en mezcla Ag. f/ Ag. gr.		
	53%	47%

Volumen absoluto de agregados	Fino 46% 0.300 m ³	855 kg/m ³
0.653 m ³	Grueso 54% 0.353 m ³	1042 kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	329.9	329.9
Agr. Grueso	1042.0	1044.0
Agua	222.0	223.7
Fibra de Coco	25.64	25.64
Agr. Fino	828.94	825.29
Colada kg/m³	2448	2448

Aporte de agua en los agregados	
Agr. Fino	3.67
Agr. Grueso	1.98
Agua libre	5.65
Agua efectiva	216.3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	F.C It	Aditivo II It
En m ³	0.22	0.559	0.722	219.9	25.64	
En pie ³	7.76	19.73	25.51	219.9	25.64	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio							
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	F.C (gr)	Aditivo 2 (gr)	Observaciones:
		1	2.50	3.16	0.68	75.05	
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	F.C kg	Aditivo 2 (ml)	Se utilizo Cemento Portland Tipo Ms
		1	2.54	3.29	28.3	3.19	

<p>ELABORADO POR:</p> <div style="text-align: center;">  GILMER MANRIQUE CASTRO <small>TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 106-2012</small> </div> <p>ESPECIALISTA SUELOS Y PAV.</p>	<p>REVISADO POR:</p> <div style="text-align: center;">  ING. EGONNA NUNURA ARMETAR <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 261066</small> </div> <p>ING. ESPECIALISTA</p>
---	--

CERTIFICADOS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO

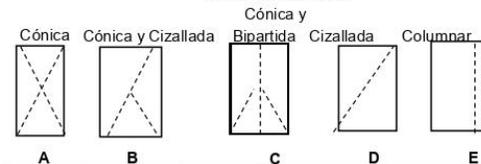
Certificados de ensayos de resistencia a compresión de probetas de concreto 7 días.

 <p>CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos</p>	 CERTIFICADO N° 00130406 RESOLUCIÓN N° 013358-2021 / DSD	<p style="text-align: center;">LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p> <p>TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.</p> <p>SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiuanqa, Miquel Ángel García Jiménez.</p> <p>ING. RESP. : E.N.A. TÉCNICO : G.M.C. HECHO POR : G.M.C. FECHA : mayo 2023</p>
--	---	---

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO OBRAS CIVILES

EDAD = **7** Días
 $f'c = 210$ kg/cm² TIPO CEMENTO I

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 3 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	S.I.G-C1	PATRON	-	-	29-May	05-Jun	12015	10.00	78.54	153	3.5"	210	73	A	73	70
2	S.I.G-C2	PATRON	-	-	29-May	05-Jun	12002	10.00	78.54	153	3.5"	210	73	B		
3	S.I.G-C3	PATRON	-	-	29-May	05-Jun	11985	10.00	78.54	153	3.5"	210	73	C		

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	
Firma:  	Firma:  	
Nombre: Gilmer Manrique Castro	Nombre: Ing. Egdar Nunura Armarstar	
Cargo: Técnico de Laboratorio	Cargo: Ingeniero Civil - Especialista	
Fecha: 07-06-2023	Fecha: 07-06-2023	

 <p>CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos</p>	 CERTIFICADO N° 00130406 RESOLUCIÓN N° 013369-2021 / OSD	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
		TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.	ING. RESP. : E.N.A. TÉCNICO : G.M.C. HECHO POR : G.M.C. FECHA : mayo 2023
SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquihuanga, Miguel Angel García Jiménez.			

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS CIVILES**

EDAD = **7** Días
 $f'c = 210$ kg/cm² TIPO CEMENTO I

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 3 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	S.I.G-C4	0.75% Fibra de Coco	-	-	29-May	05-Jun	11792	10.00	78.54	150	3.1"	210	71	B	71	70
2	S.I.G-C5	0.75% Fibra de Coco	-	-	29-May	05-Jun	11794	10.00	78.54	150	3.1"	210	72	A		
3	S.I.G-C6	0.75% Fibra de Coco	-	-	29-May	05-Jun	11787	10.00	78.54	150	3.1"	210	71	E		

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:	 GILMER MANRIQUE CASTRO TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 100-2012	Firma:	 Ing. EGDAR A. NUNURA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armestar
Cargo:	Técnico de Laboratorio	Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista
Fecha:	07-06-2023	Fecha:	07-06-2023



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos



CERTIFICADO N° 00130406
 RESOLUCIÓN N° 013369-2021 / OSD

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

FECHA : mayo 2023

SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquihuanga, Miguel Angel García Jiménez.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS CIVILES

EDAD = **7** Dias TIPO CEMENTO **I**
 f'c = **210** kg/cm²

TIPOS DE ROTURA

Cónica y Cizallada Cónica y Binaritada Cizallada Columnar







Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Area testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 3 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	S.I.G-C7	1.5% Fibra de Coco	-	-	29-May	05-Jun	11472	10.00	78.54	146	1.5"	210	70	B	69	70
2	S.I.G-C8	1.5% Fibra de Coco	-	-	29-May	05-Jun	11399	10.00	78.54	145	1.5"	210	69	A		
3	S.I.G-C9	1.5% Fibra de Coco	-	-	29-May	05-Jun	11415	10.00	78.54	145	1.5"	210	69	B		

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:  GILMER MANRIQUE CASTRO TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO NO 100-2012	Firma:  Ing. EGDAR A. NUNURA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066		
Nombre: Gilmer Manrique Castro	Nombre: Ing. Egdar Nunura Armarstar		
Cargo: Técnico de Laboratorio	Cargo: Ingeniero Civil - Especialista		
Fecha: 07-06-2023	Fecha: 07-06-2023		

 <p>CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos</p>	 CERTIFICADO N° 00130406 RESOLUCIÓN N° 013368-2021 / OSO	<p>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p> <p>TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.</p> <p>ING. RESP. : E.N.A.</p> <p>TÉCNICO : G.M.C.</p> <p>HECHO POR : G.M.C.</p> <p>FECHA : mayo 2023</p> <p>SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiungua, Miguel Angel García Jiménez.</p>
--	---	---

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS CIVILES**

EDAD = **7** Días
f'c = **210** kg/cm² TIPO CEMENTO I

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 3 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	S.I.G-C10	3% Fibra de Coco	-	-	29-May	05-Jun	11123	10.00	78.54	142	0.5"	210	67	B	67	70
2	S.I.G-C11	3% Fibra de Coco	-	-	29-May	05-Jun	11051	10.00	78.54	141	0.5"	210	67	A		
3	S.I.G-C12	3% Fibra de Coco	-	-	29-May	05-Jun	11123	10.00	78.54	142	0.5"	210	67	B		

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	
 GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RB 100-2012	 Ing. EGDAR NUNURA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 251066	
Nombre: Gilmer Manrique Castro	Nombre: Ing. Egdar Nunura Armestar	
Cargo: Técnico de Laboratorio	Cargo: Ingeniero Civil - Especialista	
Fecha: 07-06-2023	Fecha: 07-06-2023	

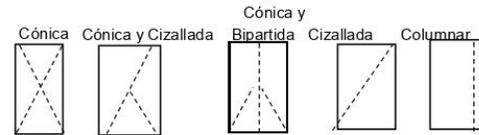
Certificados de ensayos de resistencia a compresión de probetas de concreto 14 días.

 <p>CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos</p>	 CERTIFICADO N° 00130406 RESOLUCIÓN N° 013358-2021 / 030	<p style="text-align: center;">LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p> <p>TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.</p> <p>ING. RESP. : E.N.A.</p> <p>TÉCNICO : G.M.C.</p> <p>HECHO POR : G.M.C.</p> <p>FECHA : mayo 2023</p> <p>SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquihuanca, Miquel Anqel García Jiménez.</p>
--	---	--

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO OBRAS CIVILES

EDAD = **14** Días
 f'c = **210** kg/cm² TIPO CEMENTO I

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 3 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	S.I.G-C13	PATRON	-	-	29-May	12-Jun	14755	10.00	78.54	188	3.5"	210	89	A	91	90
2	S.I.G-C14	PATRON	-	-	29-May	12-Jun	14870	10.00	78.54	189	3.5"	210	90	B		
3	S.I.G-C15	PATRON	-	-	29-May	12-Jun	15225	10.00	78.54	194	3.5"	210	92	A		

<p>ELABORADO POR:</p> <p>Firma:  GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RB 100-2612</p> <p>Nombre: Gilmer Manrique Castro</p> <p>Cargo: Técnico de Laboratorio</p> <p>Fecha: 14-06-2023</p>	<p>REVISADO POR:</p> <p>Firma:  Ing. EGDAR A. NUNURA ARMARSTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066</p> <p>Nombre: Ing. Egdar Nunura Armarstar</p> <p>Cargo: Ingeniero Civil - Especialista</p> <p>Fecha: 14-06-2023</p>	
---	--	--



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos



CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 010389-2021 / OSU



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.

SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquihuanga, Miguel Angel García Jiménez.

ING. RESP. : E.N.A.
TÉCNICO : G.M.C.
HECHO POR : G.M.C.
FECHA : mayo 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS CIVILES

EDAD = 14 **Días** **TIPO CEMENTO I**
f'c = 210 **kg/cm²**

TIPOS DE ROTURA

Cónica Cónica y Cizallada Cónica y Bipartida Cizallada Columnar






Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm²)	Resistencia testigo (kg/cm²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 3 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	S.I.G-C16	0.75% Fibra de Coco	-	-	29-May	12-Jun	14955	10.00	78.54	190	3.1"	210	91	B	90	90
2	S.I.G-C17	0.75% Fibra de Coco	-	-	29-May	12-Jun	14812	10.00	78.54	189	3.1"	210	90	A		
3	S.I.G-C18	0.75% Fibra de Coco	-	-	29-May	12-Jun	14772	10.00	78.54	188	3.1"	210	90	B		

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	
Firma:  GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST. - SENCICO RD 100-2012	Firma:  Ing. EGDAR NUNURA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066	
Nombre: Gilmer Manrique Castro	Nombre: Ing. Egdar Nunura Armestar	
Cargo: Técnico de Laboratorio	Cargo: Ingeniero Civil - Especialista	
Fecha: 14-06-2023	Fecha: 14-06-2023	



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos



CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013369-2021 / BSU



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.

ING. RESP. : E.N.A.

TÉCNICO : G.M.C.

HECHO POR : G.M.C.

FECHA : mayo 2023

SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiunganga, Miguel Angel Garcia Jiménez.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO																						
OBRAS CIVILES																						
		EDAD =		14		Dias																
		f'c =		210		kg/cm ²		TIPO CEMENTO I														
										TIPOS DE ROTURA												
										Cónica y Cizallada												
										Cónica												
										Cónica y Cizallada												
										Bipartida												
										Cizallada												
										Columnar												
										A					B		C		D		E	
Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 3 testigos %	Resistencia Esperada %						
					Moldeo	Rotura																
1	S.I.G-C19	1.5% Fibra de Coco	-	-	29-May	12-Jun	14132	10.00	78.54	180	1.5"	210	86	B	86	90						
2	S.I.G-C20	1.5% Fibra de Coco	-	-	29-May	12-Jun	14211	10.00	78.54	181	1.5"	210	86	A								
3	S.I.G-C21	1.5% Fibra de Coco	-	-	29-May	12-Jun	14115	10.00	78.54	180	1.5"	210	86	B								

ELABORADO POR:				REVISADO POR:				
Firma:	 GILMER MANRIQUE CASTRO <small>TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 100-2012</small>				 Ing. EGDAR NUNURA ARMESTAR <small>INGENIERO CIVIL CIP N° 261066</small>			
Nombre:	Gilmer Manrique Castro			Nombre:	Ing. Egdar Nunura Armentar			
Cargo:	Técnico de Laboratorio			Cargo:	Ingeniero Civil - Especialista			
Fecha:	14-06-2023			Fecha:	14-06-2023			



CONSULTGEOPAV SAC
 RUC: 20602407021
 Sistema Integral
 de Geotecnia
 Suelos y Pavimentos



CERTIFICADO N° 00130406
 RESOLUCIÓN N° 013369-2021 / BSQ

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.

SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiuhanga, Miguel Angel García Jiménez.

ING. RESP. : E.N.A.
TÉCNICO : G.M.C.
HECHO POR : G.M.C.
FECHA : mayo 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS CIVILES

EDAD = **14** Días
 f'c = **210** kg/cm² TIPO CEMENTO I

TIPOS DE ROTURA

Cónica



A

Cónica y Cizallada



B

Cónica y Bipartida



C

Cizallada



D

Columnar



E

Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 3 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	S.I.G-C22	3% Fibra de Coco	-	-	29-May	12-Jun	13611	10.00	78.54	173	0.5"	210	83	B	83	90
2	S.I.G-C23	3% Fibra de Coco	-	-	29-May	12-Jun	13792	10.00	78.54	176	0.5"	210	84	A		
3	S.I.G-C24	3% Fibra de Coco	-	-	29-May	12-Jun	13551	10.00	78.54	173	0.5"	210	82	B		

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	
Firma:  GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENECIO No 100-2012	Firma:  Ing. EGDAR A. NUNURA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066	
Nombre: Gilmer Manrique Castro	Nombre: Ing. Egdar Nunura Armestar	
Cargo: Técnico de Laboratorio	Cargo: Ingeniero Civil - Especialista	
Fecha: 14-06-2023	Fecha: 14-06-2023	

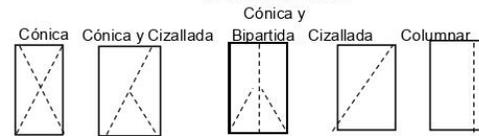
Certificados de ensayos de resistencia a compresión de probetas de concreto 28 días.

 <p>CONSULTGEOPAV SAC RUC: 20602407021 Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos</p>	 CERTIFICADO N° 00130406 RESOLUCIÓN N° 013358-2021 / 030	<p style="text-align: center;">LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p> <p>TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.</p> <p>SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiuanca, Miquel Àngel García Jiménez.</p> <p>ING. RESP. : E.N.A. TÉCNICO : G.M.C. HECHO POR : G.M.C. FECHA : mayo 2023</p>
--	---	---

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO OBRAS CIVILES

EDAD = **28** Días
 f'c = **210** kg/cm² TIPO CEMENTO I

TIPOS DE ROTURA



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Area testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 3 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	S.I.G-C25	PATRON	-	-	29-May	26-Jun	17121	10.00	78.54	218	3.5"	210	104	A	102	100
2	S.I.G-C26	PATRON	-	-	29-May	26-Jun	16456	10.00	78.54	210	3.5"	210	100	B		
3	S.I.G-C27	PATRON	-	-	29-May	26-Jun	17021	10.00	78.54	217	3.5"	210	103	A		

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	
Firma:  GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - SENCICO RD 100-2012	Firma:  ING. EGDAR A. NUNURA ARMARSTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066	
Nombre: Gilmer Manrique Castro	Nombre: Ing. Egdar Nunura Armarstar	
Cargo: Técnico de Laboratorio	Cargo: Ingeniero Civil - Especialista	
Fecha: 29-06-2023	Fecha: 29-06-2023	



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos



CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013388-2021 / DSD

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.

SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiwanqa, Miguel Angel García Jiménez.

ING. RESP. : E.N.A.
TÉCNICO : G.M.C.
HECHO POR : G.M.C.
FECHA : mayo 2023

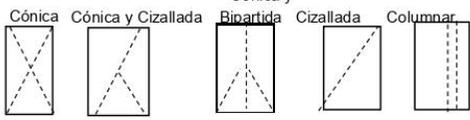
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS CIVILES

EDAD = **28** Dias
 f'c = **210** kg/cm² TIPO CEMENTO I

TIPOS DE ROTURA

Cónica y

Cónica Cónica y Cizallada Binartida Cizallada Columnar



Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Area testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 3 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	S.I.G-C28	0.75% Fibra de Coco	-	-	29-May	26-Jun	17852	10.00	78.54	227	3.1"	210	108	B	109	100
2	S.I.G-C29	0.75% Fibra de Coco	-	-	29-May	26-Jun	17981	10.00	78.54	229	3.1"	210	109	A		
3	S.I.G-C30	0.75% Fibra de Coco	-	-	29-May	26-Jun	17892	10.00	78.54	228	3.1"	210	108	B		

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	
Firma:  GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST. - SENCICO N° 104-2012	 Ing. EGDAR A. NUNURA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066	
Nombre: Gilmer Manrique Castro	Nombre: Ing. Egdar Nunura Armarstar	
Cargo: Técnico de Laboratorio	Cargo: Ingeniero Civil - Especialista	
Fecha: 29-06-2023	Fecha: 29-06-2023	



CONSULTGEOPAV SAC
RUC: 20602407021
Sistema Integral
de Geotecnia
Suelos y Pavimentos



CERTIFICADO N° 00130406
RESOLUCIÓN N° 013369-2021 / DSJ

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

TÍTULO : Efecto de fibra de coco en la resistencia del concreto para paneles prefabricados, Piura 2023.

SOLICITA : Teobaldo Harrison Camacho Chuquiuanqa, Miguel Angel García Jiménez.

ING. RESP. : E.N.A.
TÉCNICO : G.M.C.
HECHO POR : G.M.C.
FECHA : mayo 2023

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO
OBRAS CIVILES**

EDAD = **28** Dias
 f'c = **210** kg/cm² TIPO CEMENTO I

TIPOS DE ROTURA

Cónica y Cizallada

Cónica


Cónica y Cizallada


Bipartida


Cizallada


Columnar


Prueba N°	Registro N°	Identificación	Estructura	Elemento	Fecha		Lectura dial (kg)	Diámetro testigo (cm)	Área testigo (cm ²)	Resistencia testigo (kg/cm ²)	Slump (pulg)	Resistencia Diseño (kg/cm ²)	% Resistencia Obtenido	Tipo de Rotura	Promedio 3 testigos %	Resistencia Esperada %
					Moldeo	Rotura										
1	S.I.G-C34	3% Fibra de Coco	-	-	29-May	26-Jun	14738	10.00	78.54	188	0.5"	210	89	B	90	100
2	S.I.G-C35	3% Fibra de Coco	-	-	29-May	26-Jun	14941	10.00	78.54	190	0.5"	210	91	A		
3	S.I.G-C36	3% Fibra de Coco	-	-	29-May	26-Jun	14832	10.00	78.54	189	0.5"	210	90	B		

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
Firma:  GILMER MANRIQUE CASTRO TÉCNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST. SENCICO RD 100-2012	Firma:  Ing. EGDAR A. NUNURA ARMESTAR INGENIERO CIVIL CIP N° 261066		
Nombre: Gilmer Manrique Castro	Nombre: Ing. Egdar Nunura Armarstar		
Cargo: Técnico de Laboratorio	Cargo: Ingeniero Civil - Especialista		
Fecha: 29-06-2023	Fecha: 29-06-2023		



PERU

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firmado digitalmente por:
CHUEZ SALAZAR Sergio Jean Piere
FAU 20133840633 soft
Fecha: 10/05/2021 21:49:20.0500

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00130406

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 013368-2021/DSD - INDECOPI de fecha 07 de mayo de 2021, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación CONSULTGEOPAV S.A.C. SISTEMA INTEGRAL DE GEOTECNIA SUELOS Y PAVIMENTO y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Servicios de ingeniería, a saber, estudios técnicos de mecánica de suelos, pavimentos, concreto y asfalto, diseños de estabilizaciones suelos, estudio de geológicos y geotécnicos, control de calidad en obras civiles, ensayos de materiales, peritajes geológicos y geotécnicos, estudio
--Continúa en la siguiente página--

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0869417-2020

Títular : CONSULTGEOPAV S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 07 de mayo de 2031

Tomo : 0653

Folio : 020



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: **bsq2omtu06**

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú, Telf: 224-7800, Web: www.indecopi.gob.pe



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Distingue

:

de canteras (servicios de ingenieros); investigación, asesoramiento y supervisiones en ingeniería, perforaciones, geofísica y geodesia, mediciones topográficas

--Fin del documento--



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 037 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	99,311	99,410	0,69	0,59	99,4	0,64	-0,10
200	200,026	200,459	-0,01	-0,23	200,2	-0,12	-0,22
300	300,387	301,054	-0,13	-0,35	300,7	-0,24	-0,22
400	401,072	401,484	-0,27	-0,37	401,3	-0,32	-0,10
500	501,443	502,100	-0,29	-0,42	501,8	-0,35	-0,13
600	602,422	603,834	-0,40	-0,64	603,1	-0,52	-0,24
700	703,538	702,783	-0,51	-0,40	703,2	-0,45	0,11

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9935x + 1,2169$

Donde: x : Lectura de la pantalla
 y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

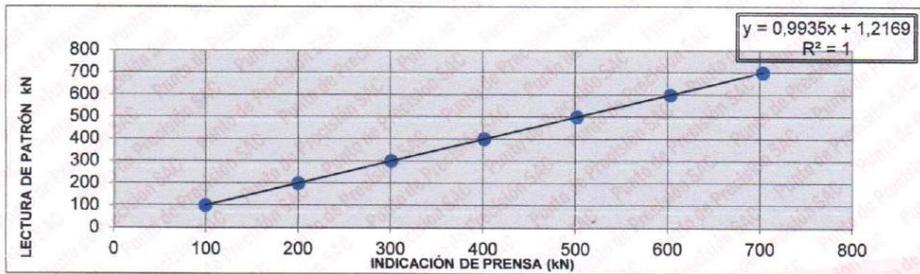
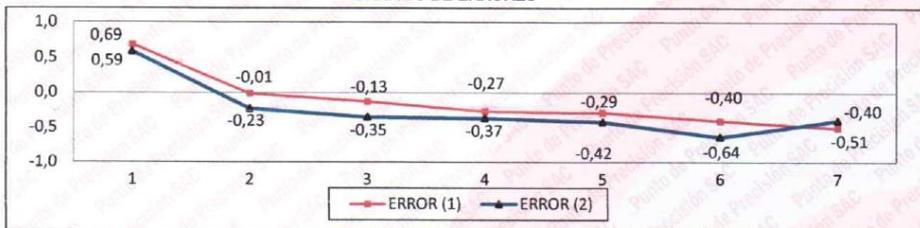
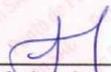


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 037 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 016-2022
Fecha de emisión : 2022-01-22

1. Solicitante : CONSULTGEOPAV S.A.C.

Dirección : CAL.AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO -
BELLAVISTA - SULLANA - PIURA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : GEM
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 190608
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
CAL.AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA
19 - ENERO - 2022

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

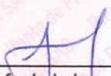
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	34.0	33.8
Humedad %	39	39

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



ANEXO 5: Panel fotográfico



Recolección de fibra de coco en el distrito de Marcavelica-Sullana



Procedimiento y Ensayo de análisis granulométrico de agregados en el laboratorio

1

2



Ensayo de análisis granulométrico de agregados en el laboratorio



**Ensayo de revenimiento para determinar la trabajabilidad del concreto
(Prueba de Slump)**

- 1
- 2
- 3



Elaboración de probetas de concreto (NTP 339.033)



Ensayo de revenimiento para determinar la trabajabilidad del concreto (Prueba de Slump) con porcentajes de 0.75%, 1.5% 3%



Rotura de probetas de concreto (Resistencia a la compresión de cilindros ASTM C-39)



Rotura de probetas de concreto (Resistencia a la compresión de cilindros ASTM C-39)