

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

“Influencia de las barras circulares de bambú en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
CIVIL**

AUTORA: Nolasco Sifuentes, Yeseli Karina

ASESOR: Menacho Mallqui, Tomas Aquino

HUÁNUCO – PERÚ

2023



U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Estructuras
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería de la construcción

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título
Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 70247416

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22975037

Grado/Título: Doctor en ciencias de la educación

Código ORCID: 0000-0001-5657-2604

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Abal García, Hamilton Dennis	Maestro en gerencia pública	43962001	0000-0002-8378-9152
2	Taboada Trujillo, William Paolo	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	40847625	0000-0002-4594-1491
3	Cárdenas Vega, José Antonio	Maestro en ciencias económicas, mención: gestión pública	42878755	0000-0003-2365-566X

D

H



UNIVERSIDAD DE HUANUCO
Facultad de Ingeniería
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL
FILIAL LEONCIO PRADO

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO(A) CIVIL**

En la ciudad de Tingo María, siendo las ...17:00... horas del día **sábado 15 de julio de 2023**, en el Aula 301-EDIF2 de la Filial Leoncio Prado, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- | | |
|---|-------------------|
| • MG. HAMILTON DENNISS ABAL GARCÍA | PRESIDENTE |
| • MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO | SECRETARIO |
| • MG. JOSÉ ANTONIO CARDENAS VEGA | VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 1514-2023-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE - LEONCIO PRADO - HUÁNUCO - 2023". presentado por el (la) Bachiller. **Yeseli Karina NOLASCO SIFUENTES** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) ...APROBADO... por ...UNANIMIDAD... con el calificativo cuantitativo de ...17... y cualitativo de MUY BUENO... (Art. 47).

Siendo las...18:00... horas del día sábado 15 de julio de 2023, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, Dr. Tomas Menacho Mallqui, asesor del PA Ingeniería Civil y designado mediante documento: RESOLUCIÓN N° 01432-2022-D-FI-UDH de la estudiante Bach. **Yeseli Karina Nolasco Sifuentes** de la investigación titulada.

“INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE - LEONCIO PRADO - HUÁNUCO - 2023”

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 19% verificable en el reporte final de análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Tingo María, 20 de julio de 2022.

Dr. Tomas Menacho Mallqui
DNI 22975037
Código ORCID: 0000-0001-5657-2604

SEGUNDO FINAL TESIS KARINA

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	19%	12%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
2	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	1library.co Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	idoc.pub Fuente de Internet	<1%
8	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%



Dr. Tomas Menacho Mallqui
DNI 22975037
Código ORCID: 0000-0001-5657-2604

DEDICATORIA

Querida madre, queridos hermanos y querida familia,

Hoy quiero expresar mi más profundo agradecimiento por todo lo que han hecho por mí a lo largo de los años. Han sido mi apoyo incondicional, mi guía en momentos difíciles y mi fuente de alegría en los momentos felices.

A ti, madre, gracias por ser mi roca, mi protectora y mi consejera. Tu amor incondicional y tu dedicación han sido mi mayor fortaleza y siempre estaré agradecido por todo lo que has hecho por mí.

A mis hermanos, gracias por ser mis compañeros de aventuras, mis amigos incondicionales y mi familia. Su presencia en mi vida ha sido una bendición y no puedo imaginar mi vida sin ustedes.

Gracias a todos y cada uno de los miembros de mi familia por su amor, aliento y presencia en mi vida. Siempre estaré agradecido por todo lo que han hecho por mí por su amabilidad y generosidad, que han dejado una huella en mí.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis profesores y amigos por el apoyo y la colaboración que me han brindado en la realización de mi tesis. Ha sido un camino largo y difícil, pero gracias a su ayuda y guía, he logrado completar mi trabajo y alcanzar mis metas.

A la Universidad de Huánuco, gracias por brindarme todas las herramientas y recursos necesarios para realizar mi tesis con éxito. Desde las instalaciones y la tecnología, hasta la asistencia administrativa y académica, todo ha sido de gran ayuda en mi proceso de investigación.

A mis profesores, gracias por compartir sus conocimientos y experiencias conmigo, guiándome y brindándome su apoyo durante todo el proceso. Sus consejos y comentarios me han ayudado a mejorar mi trabajo y a crecer como profesional.

A mis amigos, gracias por su apoyo incondicional, su compañía y sus ánimos en los momentos más difíciles. Su amistad ha sido fundamental en mi vida universitaria y ha hecho que esta experiencia sea aún más valiosa e inolvidable.

De nuevo, muchas gracias a todos ustedes por su colaboración y apoyo en mi tesis. Esta experiencia ha sido un gran logro personal y profesional para mí, y no habría sido posible sin su ayuda. Espero que podamos seguir colaborando juntos en el futuro para seguir construyendo un mundo mejor.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPÍTULO I	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	15
1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO	15
1.3. OBJETIVOS	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.5. LIMITACIONES DE INVESTIGACIÓN	17
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.6.1. VIABILIDAD TEÓRICA	17
1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA	17
1.6.3. VIABILIDAD TEMPORAL	17
CAPÍTULO II	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	18
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	19
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	20
2.2. BASES TEÓRICAS	21
2.2.1. BAMBÚ	21
2.2.2. CONCRETO	24

2.2.3. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	26
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	27
2.4. HIPÓTESIS	29
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	29
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA	29
2.5. VARIABLES	29
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE	29
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	29
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	30
CAPÍTULO III	31
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
3.1.1. ENFOQUE	31
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	31
3.1.3. DISEÑO	32
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	32
3.2.1. POBLACIÓN	32
3.2.2. MUESTRA.....	33
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS....	33
3.3.1. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	34
3.3.2. PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS.....	39
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	39
CAPÍTULO IV.....	40
RESULTADOS.....	40
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	40
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS	48
CAPÍTULO V.....	54
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	54
5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	54
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES.....	57

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Esfuerzos admisibles del bambú	23
Tabla 2 Consumo de energía de diferentes materiales para la construcción	24
Tabla 3 Tamaños mínimos de muestra según el nivel de investigación	33
Tabla 4 Descripción de la muestra seleccionada para ensayo a compresión	33
Tabla 5 Resultados de la resistencia a la compresión para muestras patrón y del diseño.....	40
Tabla 6 Resultados de las medias de la resistencia a la compresión de las muestras patrón y del diseño	41
Tabla 7 Resultados de la resistencia a la compresión para muestras con 3 varillas de bambú y patrón	42
Tabla 8 Resultados de las medias de la compresión de las muestras patrón y con 3 varillas de bambú	43
Tabla 9 Resultados de la resistencia a la compresión para muestras con 4 varillas de bambú y patrón	43
Tabla 10 Resultados de las medias de la resistencia a la compresión de las muestras patrón y con 4 varillas de bambú	44
Tabla 11 Resultados de la resistencia a la compresión para muestras con 5 varillas de bambú y patrón	45
Tabla 12 Resultados de las medias de la compresión de las muestras patrón y con 5 varillas de bambú	46
Tabla 13 Resultados de la resistencia a la compresión promedio para las muestras patrón y con 3,4,5 varillas de bambú.....	46
Tabla 14 Resultados de las medias de la resistencia a la compresión de las muestras patrón y con 3,4,5 varillas de bambú.....	47
Tabla 15 Prueba de normalidad para los datos a la compresión de las muestras patrón y con 3,4,5 varillas de bambú.....	48

Tabla 16 Prueba paramétrica de T de Student para los datos de la compresión de las muestras patrón y con 3,4 y 5 varillas de Bambú	49
Tabla 17 Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la compresión de las muestras patrón y la resistencia a la compresión con 3 varillas de bambú	49
Tabla 18 Prueba paramétrica de T de Student para los datos de la compresión de las muestras patrón y promedio con 3 varillas de Bambú.....	50
Tabla 19 Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la compresión de las muestras patrón y con 4 varillas de bambú	51
Tabla 20 Prueba no paramétrica de Wilcoxon para los datos de la compresión de las muestras patrón y con 4 varillas de Bambú.....	51
Tabla 21 Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la compresión de las muestras patrón y con 5 varillas de bambú	52
Tabla 22 Prueba paramétrica de T de Student para los datos de resistencia a la compresión de las muestras patrón y el promedio con 5 varillas de Bambú	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 El bambú es un material de varios usos	21
Figura 2 Partes de la caña de bambú	22
Figura 3 Clasificación del bambú y sus usos	22
Figura 4 La construcción de edificios utiliza frecuentemente el material hormigón.....	25
Figura 5 Ensayo de compresión del concreto	27
Figura 6 Selección de los agregados y las barras de bambú	35
Figura 7 Corte de las barras de bambú	35
Figura 8 Corte de las barras de bambú con una medida de 30 cm y con un Ø 1 pulg	36
Figura 9 Se remoja el bambú en asfalto RC-250 para que tenga más resistencia a la humedad	36
Figura 10 Pesaje del agregado fino y la mezcla en el diseño del agua	37
Figura 11 Para crear nuestro concreto, se utiliza el proceso de diseño de mezcla	37
Figura 12 Muestras de concreto $f'c=210$ kg/cm ² sometido a la compresión.	38
Figura 13 Adición de barras de bambú sumergido en asfalto en un concreto $f'c=210$ kg/cm ²	38
Figura 14 Muestras de concreto con barras de bambú sumergidas en asfalto fueron sometidas a un ensayo de compresión a $f'c=210$ kg/cm ²	39
Figura 15 Comparación de los ensayos a la compresión de las muestras patrón y las muestras de diseño	41
Figura 16 Comparación de los resultados de compresión de las muestras utilizando las 3 varillas de bambú y el patrón	42
Figura 17 Comparación de los resultados de compresión de las muestras utilizando las 4 varillas de bambú y el patrón	44

Figura 18 Comparación de los resultados de compresión de las muestras utilizando las 5 varillas de bambú y el patrón45

Figura 19 Comparación promedio de los ensayos a la compresión de las muestras con 3,4,5 varillas de bambú y patrón.....47

RESUMEN

La tesis tiene como objetivo investigar la influencia de la adición de barras circulares o tubos de bambú en la resistencia a la compresión del concreto, utilizando una muestra no probabilística compuesta por 60 probetas divididas en cuatro grupos: 15 probetas patrón, 15 probetas con 3 tubos de bambú, 15 probetas con 4 tubos de bambú y 15 probetas con 5 tubos de bambú. La investigación es de tipo cuantitativo, con un nivel explicativo y un diseño experimental puro.

Los resultados del estudio indican que la adición de tubos de bambú no aumenta la resistencia a la compresión del concreto con una media de ($\bar{x}=100,78 \text{ Kg/cm}^2$) en comparación con el concreto patrón que no contiene tubos de bambú que tiene una media ($\bar{x}=221,92 \text{ Kg/cm}^2$).

Finalmente se concluye que las barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023. Con una contrastación de ($t=78,943$; $p=0,001 < 0,05$).

Este hallazgo es relevante para la industria de la construcción y sugiere que la inclusión de tubos de bambú no es una técnica efectiva para mejorar la resistencia a la compresión del concreto.

Palabras clave: Influencia, barras, resistencia, compresión, concreto, bambú.

ABSTRACT

The objective of the thesis is to investigate the influence of the addition of circular bars or bamboo tubes on the compressive strength of concrete, using a non-probabilistic sample made up of 60 specimens divided into four groups: 15 standard specimens, 15 specimens with 3 tubes bamboo, 15 test tubes with 4 bamboo tubes and 15 test tubes with 5 bamboo tubes. The research is quantitative, with an explanatory level and a pure experimental design.

The results of the study indicate that the addition of bamboo tubes does not increase the compressive strength of the concrete with an average of ($x=100.78 \text{ Kg/cm}^2$) compared to the standard concrete that does not contain bamboo tubes, which has a medium ($x=221.92 \text{ Kg/cm}^2$).

Finally, it is concluded that circular bamboo bars influence the compressive strength of concrete $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tingo María - Huánuco - 2023. With a contrast of ($t=78.943$; $p=0.001 < 0, 05$).

This finding is relevant to the construction industry and suggests that the inclusion of bamboo tubes is not an effective technique to improve the compressive strength of concrete.

Keywords: Influence, bars, resistance, compression, concrete, bamboo.

INTRODUCCIÓN

Debido a su versatilidad y potencial como recurso renovable, el bambú ha surgido como un material de interés en la construcción de estructuras robustas y sostenibles, cuya importancia ha ido creciendo con el paso del tiempo. En particular, los tubos de bambú han demostrado ser una opción viable como refuerzo para el concreto en diversas aplicaciones de la construcción.

La resistencia a la compresión del concreto es un factor crítico en la evaluación de la calidad y durabilidad de las estructuras de concreto. Por lo tanto, es fundamental investigar el impacto que tiene el uso de tubos de bambú como refuerzo en la compresión del concreto.

La literatura contiene numerosos estudios que se evaluaron la resistencia a la compresión del concreto con tubos de bambú, obteniendo resultados prometedores en algunos casos, pero también inconsistentes en otros. Por lo tanto, es necesario profundizar en la investigación de este tema y determinar de manera rigurosa y sistemática cómo afecta la inclusión de tubos de bambú en la resistencia a la compresión del concreto.

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo y de diseño experimental puro, lo que permitió obtener datos objetivos y rigurosidad sobre la resistencia a la compresión del concreto reforzado con tubos de bambú. Con el fin de establecer relaciones causales claras, se seguirá un nivel explicativo de investigación, lo que permitirá analizar las relaciones entre las variables involucradas.

En este sentido, el objetivo principal de esta tesis es evaluar el comportamiento mecánico de la compresión del concreto con tubos de bambú y compararla con concreto sin refuerzo de bambú. Se espera que los resultados obtenidos permitan determinar si la inclusión de tubos de bambú mejora el comportamiento mecánico de la compresión del concreto y establecer las mejores condiciones de uso para obtener una mayor eficacia del refuerzo.

Los datos se recopilan utilizando una variedad de métodos y herramientas, como probar la resistencia a la compresión del concreto, medir las propiedades mecánicas de los tubos de bambú y caracterizar la calidad del concreto utilizado. Un análisis cuidadoso de los datos permite extraer conclusiones precisas y fiables sobre el comportamiento mecánico de la compresión del hormigón armado con tubos de bambú.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad las construcciones de las zonas rurales son muy costosas que una construcción en la capital, todos los materiales de construcción están más cerca por las empresas por lo que es más difícil adquirirlas en zonas rurales ya que no llegan. Como es en el caso de acero las cuales tenemos aceros Arequipa y SIDER que son las que más se usan en Huánuco y tienen un costo elevado para personas con recursos bajos y no pueden construir sus viviendas.

Por ese motivo la investigación busca construir envés de acero para las construcciones usar barras de bambú teniendo en cuenta el bambú es muy flexible, resistente a efectos sísmicos es versátil y eco amigable con el medio ambiente.

Con la NTP del diseño y construcción con bambú y la norma técnica peruana E-0.60 determinaremos el comportamiento mecánico a la compresión en el diseño del concreto con tubos de bambú.

Para así buscar una alternativa de construcción económica en zonas rurales y ecoamigables.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

PG: ¿Cuál es la influencia de las barras circulares de bambú en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023?

1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO

PE1: ¿Cuál es la influencia de 3 barras circulares de bambú que es el 1,17% respecto al área de la sección de la probeta en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm²?

PE2: ¿Cuál es la influencia de 4 barras circulares de bambú que es el 1,56% respecto al área de la sección de la probeta en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm²?

PE3: ¿Cuál es la influencia de 5 barras circulares de bambú que es el 1,95% respecto al área de la sección de la probeta en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm²?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

OG: Determinar la influencia de las barras circulares de bambú en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Determinar la influencia de 3 barras circulares de bambú que es el 1,17% respecto al área de la sección de la probeta en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

OE2: Determinar la influencia de 4 barras circulares de bambú que es el 1,56% respecto al área de la sección de la probeta en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

OE3: Determinar la influencia de 5 barras circulares de bambú que es el 1,95% respecto al área de la sección de la probeta en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se justifica en una nueva alternativa a fin de proporcionar un material de construcción adecuado para las familias de bajos recursos económicos.

La investigación busca una alternativa de construcción que sea más rentable, respetuoso con el medio ambiente y capaz de resistir la resistencia

a la compresión donde no pueda verse afectado por los efectos sísmicos, lo que garantiza la seguridad de los ocupantes de la casa. Este sistema constructivo utiliza concreto y tubos de bambú.

1.5. LIMITACIONES DE INVESTIGACIÓN

Uno de los inconvenientes es que no se encuentra mucha información al respecto del concreto con tubos de bambú.

El manejo adecuado para el bambú en el desarrollo de trabajos de investigación.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. VIABILIDAD TEÓRICA

El estudio cuenta con sitios de Internet dedicados a la investigación de concreto y al bambú, así como referencias y artículos científicos relacionados con el tema de la investigación.

1.6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA

Para mantener el avance continuo de la investigación, el investigador cuenta con suficientes recursos financieros. Estos fondos se utilizaron para cubrir el costo de las pruebas de laboratorio para determinar la compresión, así como para pagar a los investigadores por trabajos de consultoría externos.

1.6.3. VIABILIDAD TEMPORAL

Dado que el análisis utilizando diferentes estudios requeriría más tiempo y recursos para cada prueba, la investigación solo se limitó a la resistencia a la compresión.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Vergara, (2021), en el estudio: “**Evaluación experimental de la superficie de barras de bambú como refuerzo para el concreto**”. Tiene como principal objetivo evaluar el comportamiento mecánico a la flexión de dos tipos de aserrado de bambú utilizadas como refuerzo de concreto. La investigación es cuantitativa con diseño experimental en donde los resultados del ensayo de flexión de la viga, mostrando los valores para cada grupo de probetas destacando el valor de la carga máxima ejercida sobre cada elemento por tiempo de curado, tienen una carga de 4,30 kN, correspondiente a la carga que actúa sobre las probetas rigidizadoras. Del mismo modo, la carga aplicada a la madera aserrada de bambú de 2,61 kN es la más similar. Por otro lado, los especímenes menos resistentes fueron la muestra de bambú liso con un valor de 1,52 kN y el bambú cortado con una carga máxima de 1,62 kN correspondiente a la rigidez de 28 días de la muestra. En conclusión, los especímenes con bambú aserrado tienen un mejor comportamiento a la flexión en comparación con los especímenes con bambú liso y cortado.

Poveda, (2011), en la tesis titulada: “**Comparación del bambú con el acero como material de refuerzo a flexión en concreto**”. El objetivo principal del proyecto es determinar si el bambú se puede utilizar para reforzar elementos de hormigón para mejorar su flexión. El proyecto presentó unos resultados desfavorables que nos dice que la falla de la estructura de bambú reforzado ensayadas en la investigación es una falla frágil, que elimina el principio de ductilidad del hormigón armado, que es un principio fundamental del diseño de hormigón armado. Finalmente se concluye que el bambú no tiene un buen comportamiento a la flexión.

Bejarano, (2019), en su investigación: **“Estudio de la resistencia mecánica del concreto reforzado con fibras de guadua angustifolia kunt”**. El objetivo general del proyecto es evaluar el comportamiento mecánico de los cilindros de hormigón armado con fibras de Guadua Angustifolia Kunth y establecer un análisis comparativo del hormigón tradicional. La investigación presenta un enfoque cuantitativo con diseño experimental, teniendo como resultados donde el hormigón aumenta su comportamiento mecánico a la compresión, (123 gr.) fibras de guadua, que son un 50% más que la cantidad utilizada en comparación con la prueba inicial donde se obtuvieron valores de resistencia, así como Los resultados se consideraron no satisfactorios. Luego de 28 días de curado los valores superiores esperados para la primera Guadua registrada, Se determinó que 82 gramos de Guadua angustifolia kunt es la dosis perfecta para lograr el más alto nivel de resistencia. concluyendo que el comportamiento mecánico en la compresión del hormigón armado se ve reforzada por la adición de fibras de guadua angustifolia kunt.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Carvajal et al. (2019), en su trabajo **"Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto reforzado con tubos de bambú"**, analiza el comportamiento mecánico de la compresión del hormigón armado con tubos de bambú en comparación con el hormigón no reforzado. Los resultados indicaron que la compresión del hormigón reforzado con tubos de bambú es comparable a la del concreto regular, pero se observó una mayor ductilidad en las probetas reforzadas con tubos de bambú. Esto sugiere que el uso de tubos de bambú puede mejorar la capacidad de absorción de energía de las estructuras de concreto.

En conclusión, el uso de tubos de bambú puede ser una alternativa viable en la construcción de estructuras que requieran una mayor capacidad de absorción de energía. Aunque la adición de tubos de bambú no mejora significativamente la resistencia a la compresión del concreto, puede mejorar su ductilidad.

Mendoza, (2019), en la tesis titulada: “**Diseño de una vivienda unifamiliar de concreto reforzado con Bambú (Bambusoideae Spp.) en el Centro Poblado La Laguna, Jr. Grau S/N distrito de Lalaquiz, provincia de Huancabamba; Piura, 2018**”. El objetivo principal de este estudio fue desarrollar un diseño para una casa unifamiliar de hormigón armado con bambú. Los resultados obtenidos concluyeron que la diferencia en la resistencia a la tracción por compresión entre el hormigón armado y el hormigón reforzado con bambú es de 0,03 Mpa. La diferencia a la flexión es de 0,08 MPa. Por lo tanto, la diferencia no es significativa y, por razones de seguridad, se permite el uso de hormigón armado con bambú para casas de estructura baja. Además, se supone que hay poca diferencia entre el hormigón armado con bambú y el hormigón armado convencional en términos de resistencia a la compresión porque ambos materiales están hechos principalmente de hormigón en lugar de acero.

Bacalla y Vega (2019), en su investigación: “**Estudio comparativo de la resistencia a la compresión $f'c$ 210 kg/cm² usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de rioja**”.

El objetivo principal de este estudio fue comparar los ensayos a la compresión $f'c$. 210 kg/cm² usando fibras de coco naturales, A diferencia del diseño tradicional.

Los resultados obtenidos concluyen que, de acuerdo a los resultados de las pruebas físicas, mecánicas y químicas del bonote podemos concluir que tiene buenas cualidades mecánicas, ayuda al hormigón a aumentar su resistencia. También podemos decir que las propiedades químicas de la fibra de coco no contienen sustancias nocivas, y los resultados muestran que no es agresivo con el concreto porque están por debajo de los límites permitidos.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

No se encontraron investigaciones similares.

2.2. BASES TEÓRICAS

Las bases teóricas contienen un conjunto de conceptos y escalas que conforman una determinada perspectiva o enfoque dirigido a explicar un fenómeno o cuestión. Esta sección se puede categorizar por las materias o variables analizadas que componen la investigación.

2.2.1. BAMBÚ

Ordóñez et al. (2002), nos dice que el bambú viene de la familia de las gramíneas logra tener una altura de 60m y un diámetro de 30cm hay diferentes tipos de bambú como la arundinaria, bambusa, phyllostachy.

Figura 1

El bambú es un material de varios usos



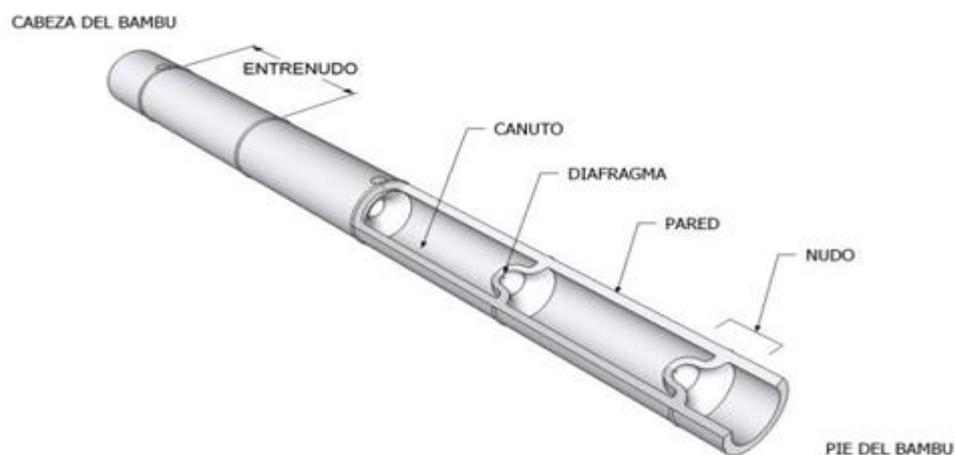
Nota: Imagen sacada del sitio web huellasdearquitectura.com

▪ Partes de la caña de bambú

Cómo nos menciona el (Ministerio de Vivienda, s/f,).

- a) Nudo: Estructura que divide en secciones por el medio del diafragma.
- b) Entrenudo: Ubicada en los nudos de la caña.
- c) Diafragma: El elemento rígido que divide en secciones el interior de la caña está en el nudo.
- d) Pared: Forma una porción exterior leñosa del tallo. (pág.4).

Figura 2
Partes de la caña de bambú



Nota: (Ministerio de Vivienda, s/f, pág. 5).

▪ **Clasificación del Bambú**

Cuando alcanza la humedad requerida de 15% se clasifican por grados de calidad para disposición en obra o en el mercado.

Se clasificaron por tres categorías donde estarán dadas los diámetros, longitud, estado físico y rectitud.

Figura 3
Clasificación del bambú y sus usos

GRADO	CARACTERISTICAS	USOS	OBSERVACIONES
A	Culmos fuertes y rectos, clasificar por diámetros. Diámetro: Mínimo 9cm Espesor de pared: Mínimo 8mm Longitud: Mínimo 6.5m	Columnas Vigas Latas Esterilla	Pertenece a la basa y sobre -basa de la caña de bambú.
B	Culmos fuertes ligeramente curvados, clasificar por diámetros. Diámetro: Mínimo 9cm Espesor de pared: Mínimo 8mm Longitud: Mínimo 6.5m	Columnas Vigas Latas Esterilla	Pertenece de la basa hasta el varillon de la caña de bambú.
C	Culmos con más de una curva y con ligeras grietas. Útil solo en secciones. Diámetro: Mínimo 9cm Espesor de pared: Mínimo 8mm Longitud: Mínimo 6.5m	Latas Esterilla	Pertenece de la basa hasta el varillon de la caña de bambú.

Nota: (Manual Para La Construcción Con Bambú, s/f, pág. 17).

- **Esfuerzos admisibles del bambú**

Consideraciones que se pueden utilizar el bambú.

Tabla 1
Esfuerzos admisibles del bambú

ESFUERZOS ADMISIBLES				
FLEXION (fm)	TRACCION PARALELA	COMPRESION PARALELA	CORTE	COMPRESION PERPENDICULAR
5 Mpa K /cm ²)	16 Mpa (160 K	13 Mpa (130 K lcm ²)	1 Mpa 0 K m?)	1.3 Mp 13 cm ²

Nota: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, s/f, pág. 7).

- **Ventajas del bambú como material de construcción**

El bambú es un material natural con numerosas ventajas y aplicaciones en diversos campos. Desde el punto de vista ambiental, el bambú es una opción sostenible y renovable debido a su rápida tasa de crecimiento y su capacidad para regenerarse sin necesidad de replantación (Chavarría et al., 2018).

En el ámbito de la construcción, el bambú ha demostrado ser una alternativa viable y resistente a otros materiales convencionales. Su alta resistencia a la tracción y flexión lo convierte en un material adecuado para la construcción de estructuras ligeras y resistentes, como techos, paredes y pisos (Barrios et al., 2017).

El bambú también tiene propiedades estéticas atractivas, ya que su aspecto natural y su textura única agregan valor estético a los espacios arquitectónicos. Su versatilidad permite su uso en una amplia gama de diseños y estilos arquitectónicos, desde estructuras modernas hasta construcciones tradicionales (Mendoza et al., 2019).

Además de sus propiedades estructurales y estéticas, el bambú tiene ventajas desde el punto de vista económico. Es un material de bajo costo en comparación con otros materiales de construcción, lo que lo hace accesible para comunidades con recursos limitados (Gómez et al., 2020).

Tabla 2*Consumo de energía de diferentes materiales para la construcción*

MATERIAL	ENERGIA X ESFUERZO
Concreto	240 MJ/m ³ por N/mm ²
Acero	1 500 MJ/m ³ por N/mm ²
Madera	80 MJ/m ³ por N/mm ²
Bambú	30 MJ/m ³ por N/mm ²

Nota: (Manual Para La Construcción Con Bambú, s/f, pág. 60).

Donde:

MJ = Mega Joules N = Newton

M³ = Metros cúbicos mm² = milímetros cuadrados

2.2.2. CONCRETO

El cemento, el agregado fino (como la arena) y el agregado grueso (como la piedra) son los componentes principales del concreto. Los espacios entre las diferentes partículas de árido grueso se rellenan y unen mediante un mortero de cemento, agua y arena. Teóricamente, el volumen de lechada solo debe llenar el volumen del límite de grano. En la práctica, este volumen se debe al uso de grandes cantidades de mortero para asegurar la formación de vacíos. Para obtener un hormigón de buena calidad, no basta con mezclar buenos materiales en las proporciones adecuadas. (Harmsen, 2005).

Figura 4

La construcción de edificios utiliza frecuentemente el material hormigón



Nota: Imagen sacada del sitio web gcpat.mx

▪ **Componentes del concreto**

Cemento

NTP 344.90, (2013), Cemento obtenido de la molienda de Clinker producido por cocción a la primera combinación de materiales calcáreos y arcillosos.

Agregados

Agregado Grueso

Ministerio de Vivienda, (2009), La grava, ya sea natural o triturada. Las partículas deben ser limpias, preferentemente angulares o subangulares, duras, firmes, de textura rugosa. No debe haber partículas descascaradas, orgánicos u otras sustancias nocivas (pág.18).

Agregado Fino

Ministerio de Vivienda, (2009), En el agregado fino se puede incluir arena de cualquiera de las dos fuentes, o una mezcla de ambas. Las partículas son duras, compactas, limpias, de cara dura y fuertes. No deben estar presentes componentes porosos, orgánicos y otros materiales potencialmente dañinos. (pág.18).

Hormigón

Ministerio de Vivienda, (2009), La combinación natural de grava y arena está representada por el agregado conocido como "concreto". El término "hormigón" sólo podrá utilizarse para referirse al hormigón que, después de 28 días, tenga una compresión no superior a 10 MPa. Debe haber un mínimo de 255 kg/m³ de cemento. El concreto debe estar ausente de polvo, grumos, partículas blandas o exfoliadas peligrosas, sales, álcalis, compuestos orgánicos y otros materiales potencialmente dañinos. Cuando corresponda, las recomendaciones para agregados finos y gruesos también deben seguirse para el concreto (pág.19).

Agua

Se debe usar agua limpia y sin pelusa al mezclar, sales, sustancias orgánicas, ácidos y bases. (Harmsen, 2005).

Aditivos

Al concreto se le pueden agregar aditivos para cambiar las características del material tanto en el estado verde como en el endurecido. Básicamente se pueden dividir en aditivos químicos y minerales. (Harmsen, 2005).

2.2.3. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

El hormigón se refiere a su capacidad para soportar el fenómeno de aplastamiento que se observa con frecuencia en todos los materiales de construcción, incluidos los que se utilizan para construir columnas y otro tipo de estructuras. (Hernández et al., 2018).

Figura 5
Ensayo de compresión del concreto



Nota: Imagen sacada del sitio web ibertest.es

Según (González y Fernández, 2005), la compresión es el valor de la tensión es el resultado de dividir la carga total aplicada P por la sección A del prisma y representa el valor medio dado por la siguiente fórmula: La distribución de las deformaciones es uniforme y se supone que las propiedades tensión-deformación del hormigón son constantes en toda la masa.

La resistencia a la compresión del hormigón aumenta con la edad debido al continuo proceso de hidratación del cemento. Según las condiciones de intercambio de agua con el medio ambiente después del colado, el proceso de hidratación es más o menos eficiente. Como resultado, las condiciones de curado a lo largo del tiempo afectan la cantidad de concreto que puede soportar. (González y Fernández, 2005).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- a) **Guadua:** Londoño, (1998), citado en González (2014) nos menciona que “El Guadua es el género más importante de bambú nativo americano tropical, originario de las Américas, con unas 30 especies que van desde México hasta Argentina a 2.200 m.s.n.m” (pág. 2).

- b) Cemento:** El Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2009), nos menciona que, “Cuando se agrega la cantidad justa de agua, el material molido forma un aglutinante que se endurece con el agua y el aire. Se excluyen la cal hidráulica y el yeso”. (pág. 14).
- c) Hormigón armado:** Hernández y Gil, (2007), Hormigón armado y/o pretensado, disciplina que estudia el uso del hormigón en los elementos constructivos. Para ello es necesario el uso de hormigón armado, como veremos más adelante. (pág. 15).
- d) Esfuerzo cortante:** Díaz del Castillo, (2008), Este tipo de tensión ocurre en el cuerpo cuando una carga aplicada tiende a hacer que una parte se corte o se deslice con respecto a otra. Se presenta en elementos sometidos a cortante directo, como vigas y clavos en elementos, clavos, remaches, etc. (pág. 22).
- e) Diafragma estructural:** El Ministerio de Vivienda, (s/f), nos menciona que, “Los elementos estructurales suelen ser horizontales o ligeramente inclinados y distribuyen las cargas horizontales que actúan sobre ellos a las paredes o forjados sobre los que se apoyan”. (pág. 5).
- f) Cemento portland:** El Ministerio de Vivienda, (2009), nos menciona que, “Producto obtenido por trituración de Clinker Portland y finalmente adición de sulfato de calcio. Se permite agregar otros productos hasta el 1% de la masa total, si la norma respectiva determina que su adición no afectará las propiedades del cemento obtenido. Todos los productos agregados deben pintarse con Clinker.” (pág 15).
- g) Grava:** El Ministerio de Vivienda, (2017), nos menciona que, un mineral grueso obtenido por la descomposición natural de la roca. Por lo general, se encuentran en canteras de depósito natural y cuencas de captación de cursos de agua. (pág.15).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

HG: Las barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA

HE1: 3 barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

HE2: 4 barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

HE3: 5 barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Barras circulares de Bambú.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE: Barras circulares de bambú.	El bambú viene de la familia de las gramíneas logra tener una altura de 60m y un diámetro de 30cm hay diferentes tipos de bambú como la arundinaria, bambusa, phyllostachy (Ordóñez et al., 2002)	Se elaborará barras circulares de 1 pulgada curadas con asfalto RC 250 para luego ser colocadas como refuerzo en las probetas.	Probetas de concreto con refuerzo de 3 barras de bambú curadas con asfalto RC 250.	- Cantidad de refuerzos (Cantidad.)	Ficha de campo.
			Probetas de concreto con refuerzo de 4 barras de bambú curadas con asfalto RC 250.		
			Probetas de concreto con refuerzo de 5 barras de bambú curadas con asfalto RC 250.		
VARIABLE DEPENDIENTE: Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².	Es la capacidad del hormigón para soportar un fenómeno de aplastamiento que se observa con frecuencia en todos los materiales utilizados para crear estructuras de todo tipo, como las columnas. (Hernández et al., 2018).	Se probará la resistencia a la compresión de los especímenes reforzados utilizando barras circulares de bambú de 1 pulgada de diámetro.	Resistencia a la compresión de las probetas con refuerzo de 3 barras de bambú curadas con asfalto RC 250.	-Resistencia a la compresión del concreto ($f'c=kg/cm^2$)	-Ficha de laboratorio del ensayo de resistencia a la compresión.
			Resistencia a la compresión de las probetas con refuerzo de 4 barras de bambú curadas con asfalto RC 250.		
			Resistencia a la compresión de las probetas con refuerzo de 5 barras de bambú curadas con asfalto RC 250.		

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo aplicada, se apoya en los descubrimientos y aportes teóricos de la investigación básica con ello genera nuevos conocimientos que se usarán para beneficio de la sociedad (Carrasco, 2015).

3.1.1. ENFOQUE

Gómez, (2006), Para encontrar respuestas a las preguntas de investigación y probar hipótesis, los métodos cuantitativos recopilan datos, los analizan y luego intentan encontrar patrones en las poblaciones, como las poblaciones, mediante el uso de medidas numéricas, conteos y estadísticas. (pág.60).

Por lo tanto, la investigación planteada es de carácter cuantitativo según lo mencionado líneas arriba se pretende explicar el comportamiento de los fenómenos a la compresión del concreto $f'c= 210$ kg/cm² con barras circulares de bambú

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Cortés y Iglesias, (2004), La investigación explicativa se enfoca en las causas de los eventos, hechos y fenómenos físicos o sociales en lugar de simplemente describir conceptos o fenómenos o establecer relaciones entre conceptos. Los cuestionarios interpretativos están más estructurados que otros tipos de investigación e indican su propósito (Pág. 21).

Considerando lo anterior, la investigación que se propone se encuentra en el nivel de explicativa, dado que pretende explicar el comportamiento mediante el análisis de los datos obtenidos del laboratorio de los ensayos a compresión del concreto $f'c= 210$ kg/cm² con refuerzos de barras circulares de bambú.

3.1.3. DISEÑO

Hernández et al., (2014), nos mencionan que, Para observar la relación entre el efecto de una variable independiente y una o más variables dependientes, los diseños cuasi-experimentales también implican manipular intencionalmente al menos una variable independiente. Este proceso produce una prueba que es algo más segura de ser "pura". (pág. 148).

G O1.....X.....O2

Donde:

G: Grupo

Ge: Grupo experimental (Probetas con refuerzo de barras circulares de bambú)

Gc: Grupo control (Probetas sin refuerzo de barras circulares de bambú)

O: Observación

O1: Observación al Ge

O2: Observación al Gc

Nuestro estudio utiliza un diseño cuasiexperimental en el que manipulo las barras de bambú variables antes de observar los efectos. En este caso, las muestras no se extraerán al azar; en su lugar, habremos predeterminado el número de muestras.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población está formada por 60 probetas cilíndricas de hormigón $f'c=210$ kg/cm² con medidas de 15 cm de \varnothing y 30 cm de altura en estas están incluidas las probetas con las diferentes cantidades de varillas.

3.2.2. MUESTRA

La muestra tomada es la no probabilística, esto nos dice estas muestras se toman según el criterio del investigador, en las cuales este criterio debe de tomarse en base a las experiencias de otras investigaciones o recomendaciones de bibliografías de investigación.

Tabla 3

Tamaños mínimos de muestra según el nivel de investigación

TIPO DE ESTUDIO	TAMAÑO MINIMO DE MUESTRA
Transeccional descriptivo o correlacional	30 casos por grupo o segmento del universo.
Encuesta a gran escala	100 casos para el grupo o segmento más importante del universo y de 20 a 50 casos para grupos menos importantes.
Causal	15 casos por variable independiente.
Experimental o cuasiexperimental	15 por grupo.

Nota: De acuerdo con el nivel de la investigación, esta tabla describe el tamaño mínimo de la muestra que debe tenerse en cuenta., por Hernández et al, 2014, pág. 189.

Tabla 4

Descripción de la muestra seleccionada para ensayo a compresión

DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS	NÚMERO DE MUESTRAS PARA COMPRESION
Probetas cilíndricas de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.	15
Probetas cilíndricas de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con 3 varillas de bambú de 1 pulgada.	15
Probetas cilíndricas de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con 4 varillas de bambú de 1 pulgada.	15
Probetas cilíndricas de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con 5 varillas de bambú de 1 pulgada.	15
TOTAL	60

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La investigación utilizo técnicas de la observación directa. Esto se debe a que la información recopilada con precisión sobre las variables de estudio y las técnicas experimentales utilizadas en el estudio requieren el uso de laboratorios para adquirir los datos.

Como instrumentos de recopilación de datos, las fichas de campo se utilizan para registrar la medida a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con barras circulares de bambú.

3.3.1. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El investigador elige las técnicas que tendrá en cuenta para la recopilación de datos en función de su metodología de investigación. Esta decisión está relacionada con el objeto de estudio porque el tipo de observación está determinada por la naturaleza del objeto de investigación. La dimensión epistemológica y la dimensión técnica están íntimamente relacionadas (Urbano y Yuni, 2006).

La investigación utilizará la observación directa para almacenar los datos necesarios del estudio de las muestras, la cual se obtuvo las fichas de laboratorio colocando los resultados de la prueba de compresión y del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con barras circulares de bambú.

Los materiales y equipos principales utilizados en esta investigación son:

- Máquina de ensayo a compresión
- Balanza
- Formato de laboratorio
- Diario de campo
- NTP E.060
- NTP E.100 (Bambú)

Las siguientes imágenes que se observan nos muestran el proceso del desarrollo de la parte experimental del estudio, elaboración de las probetas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con barras circulares de bambú la cual evidencia el cumplimiento de la correcta dosificación guiándonos mediante la NTP E.060 y la NTP E.100.

Figura 6
Selección de los agregados y las barras de bambú



Figura 7
Corte de las barras de bambú



Figura 8

Corte de las barras de bambú con una medida de 30 cm y con un Ø 1 pulg



Figura 9

Se remoja el bambú en asfalto RC-250 para que tenga más resistencia a la humedad



Figura 10
Pesaje del agregado fino y la mezcla en el diseño del agua



Figura 11
Para crear nuestro concreto, se utiliza el proceso de diseño de mezcla



Figura 12

Muestras de concreto $f'c=210$ kg/cm² sometido a la compresión



Figura 13

Adición de barras de bambú sumergido en asfalto en un concreto $f'c=210$ kg/cm²



Figura 14

Muestras de concreto con barras de bambú sumergidas en asfalto fueron sometidas a un ensayo de compresión a $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$



3.3.2. PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS

Se utilizarán estadísticas descriptivas y estadísticas inferenciales para procesar los datos; para el desarrollo de la estadística descriptiva se usará hojas de cálculo EXCEL y el desarrollo de la estadística inferencial se va aplicar el programa estadístico SPSS. V26 con la cual se responderá las hipótesis de la investigación.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Los parámetros para analizar los resultados de la evaluación estadística y las conclusiones de precisión, se utilizaron para probar la resistencia a las fuerzas de tracción de las prensas hidráulicas del adobe hecho con fibras de tela de polipropileno.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

En la Tabla 5 se utilizó tablas de frecuencia y gráficos para presentar el análisis estadístico descriptivo de los datos recopilados durante la investigación.

Tabla 5

Resultados de la resistencia a la compresión para muestras patrón y del diseño

Muestras Patrón	Resistencia Total (Kg)	Área (Cm ²)	Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm ²)	Resist. a la compresión según diseño (Kg/cm ²)
M 1	39686	179,08	221,61	210,00
M 2	39921	179,08	222,92	210,00
M 3	39463	179,08	220,37	210,00
M 4	38735	179,08	216,30	210,00
M 5	41721	179,08	232,98	210,00
M 6	41361	179,08	230,97	210,00
M 7	39524	179,08	220,71	210,00
M 8	38524	179,08	215,12	210,00
M 9	38708	179,08	216,15	210,00
M 10	39004	179,08	217,80	210,00
M 11	40431	179,08	225,77	210,00
M 12	38596	179,08	215,53	210,00
M 13	40625	179,08	226,86	210,00
M 14	39921	179,08	222,92	210,00
M 15	40227	179,08	224,63	210,00

Figura 15

Comparación de los ensayos a la compresión de las muestras patrón y las muestras de diseño

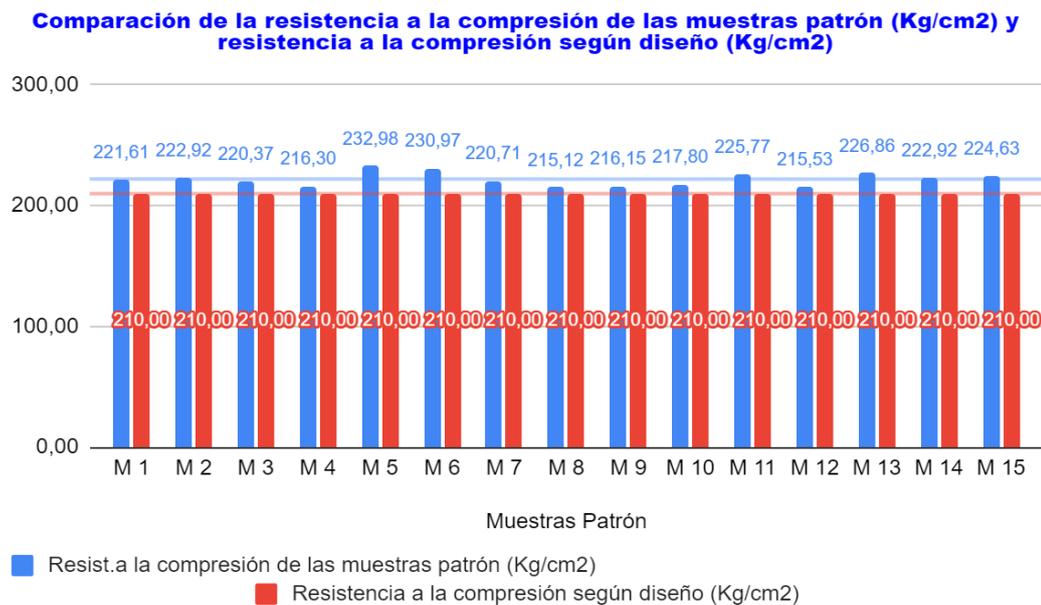


Tabla 6

Resultados de las medias de la resistencia a la compresión de las muestras patrón y del diseño

Media	valor	unidades
Resist. a la compresión según diseño	210,00	Kg/cm ²
Resist. a la compresión muestra patrón	221,92	Kg/cm ²

Interpretación

En la Tabla 6 y Figura 16 se aprecia que la media del resultado a la compresión de diseño es 210 Kg/cm² y la media para la resistencia a la compresión de las muestras patrón es 221.92 Kg/cm². Comparando entre las medias se puede deducir que el resultado a la compresión de las muestras patrón superan a las de la resistencia a la compresión del diseño.

Tabla 7

Resultados de la resistencia a la compresión para muestras con 3 varillas de bambú y patrón

Muestras con 3 varillas de Bambú	Resistencia Total (Kg)	Área (Cm ²)	Resist. a la compresión con 3 varillas de Bambú (Kg/cm ²)	Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm ²)
M 1	24116	179,08	134,67	221,61
M 2	21933	179,08	122,48	222,92
M 3	27991	179,08	156,31	220,37
M 4	23943	179,08	133,70	216,30
M 5	27934	179,08	155,99	232,98
M 6	29536	179,08	164,93	230,97
M 7	24493	179,08	136,77	220,71
M 8	26400	179,08	147,42	215,12
M 9	26665	179,08	148,90	216,15
M 10	28103	179,08	156,93	217,80
M 11	26298	179,08	146,85	225,77
M 12	27934	179,08	155,99	215,53
M 13	29536	179,08	164,93	226,86
M 14	26869	179,08	150,04	222,92
M 15	26665	179,08	148,90	224,63

Figura 16

Comparación de los resultados de compresión de las muestras utilizando las 3 varillas de bambú y el patrón

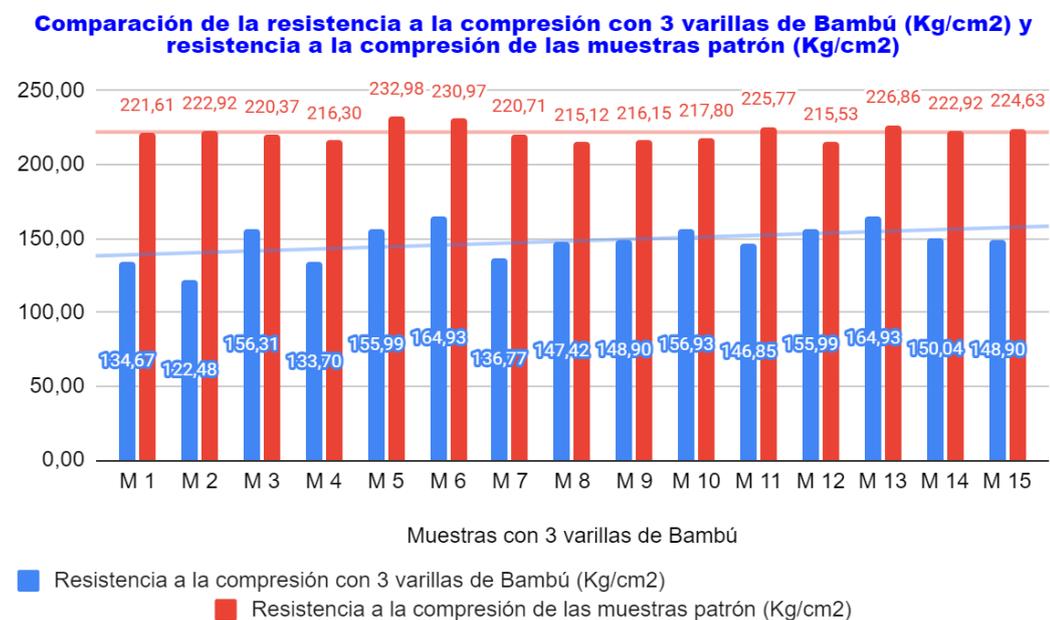


Tabla 8

Resultados de las medias de la compresión de las muestras patrón y con 3 varillas de bambú

Media	valor	unidades
Resist. a la compresión muestra patrón	221,92	Kg/cm2
Resist. a la compresión con 3 varillas de Bambú	147,36	Kg/cm2

Interpretación

En la Tabla 8 y Figura 17 se aprecia que la media del resultado a la compresión de las muestras patrón es de 221.92 Kg/cm2 y la media para la resistencia a la compresión de las muestras de 3 varillas de bambú es de 147.36 Kg/cm2. Comparando entre las medias se puede deducir que el resultado a la compresión de las muestras de 3 varillas de bambú disminuye la resistencia a la compresión del diseño patrón.

Tabla 9

Resultados de la resistencia a la compresión para muestras con 4 varillas de bambú y patrón

Muestras con 4 varillas de Bambú	Resistencia Total (Kg)	Área (Cm2)	Resist. a la compresión con 4 varillas de Bambú (Kg/cm2)	Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm2)
M 1	16519	179,08	92,24	221,61
M 2	17223	179,08	96,18	222,92
M 3	16535	179,08	92,33	220,37
M 4	20547	179,08	114,74	216,30
M 5	16774	179,08	93,67	232,98
M 6	16172	179,08	90,31	230,97
M 7	19392	179,08	108,29	220,71
M 8	16172	179,08	90,31	215,12
M 9	16866	179,08	94,18	216,15
M 10	16346	179,08	91,28	217,80
M 11	19945	179,08	111,38	225,77
M 12	19017	179,08	106,19	215,53
M 13	18314	179,08	102,27	226,86
M 14	18824	179,08	105,12	222,92
M 15	20037	179,08	111,89	224,63

Figura 17

Comparación de los resultados de compresión de las muestras utilizando las 4 varillas de bambú y el patrón

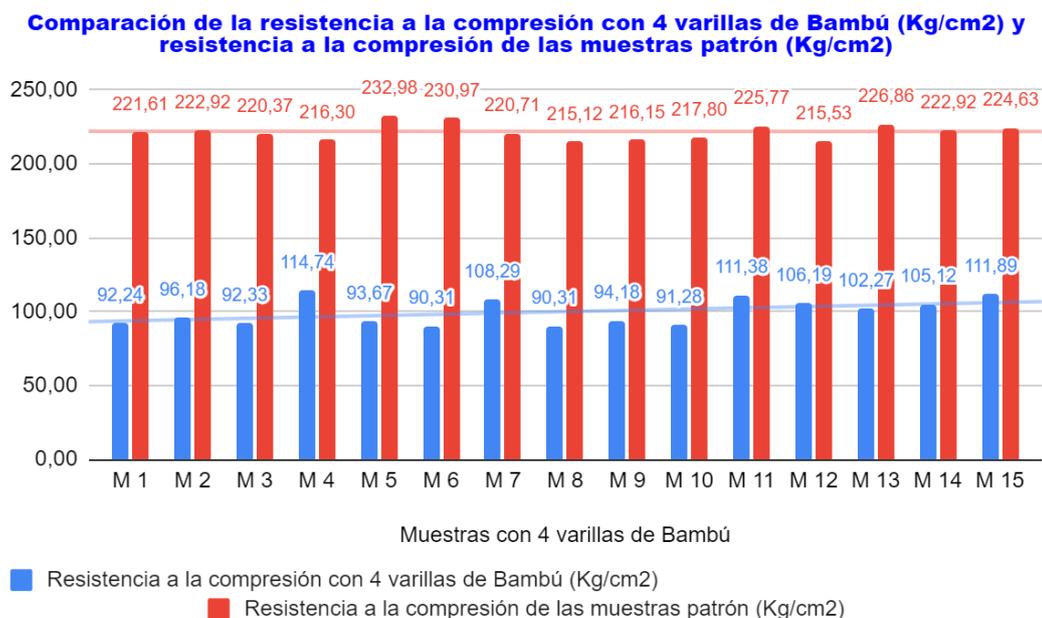


Tabla 10

Resultados de las medias de la resistencia a la compresión de las muestras patrón y con 4 varillas de bambú

Media	valor	unidades
Resist. a la compresión muestra patrón	221,92	Kg/cm2
Resist. a a la compresión con 4 varillas de Bambú	99,31	Kg/cm2

Interpretación

En la Tabla 10 y Figura 18 se aprecia que la media del resultado a la compresión de las muestras de patrón es de 221.92 Kg/cm2 y la media para la resistencia a la compresión de las muestras de 3 varillas de bambú es de 99.31 Kg/cm2. Comparando entre las medias se puede deducir que el resultado a la compresión de las muestras de 4 varillas de bambú disminuye la resistencia a la compresión del diseño patrón.

Tabla 11

Resultados de la resistencia a la compresión para muestras con 5 varillas de bambú y patrón

Muestras con 5 varillas de Bambú	Resistencia Total (Kg)	Área (Cm ²)	Resist. a la compresión con 5 varillas de Bambú (Kg/cm ²)	Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm ²)
M 1	8800	179,08	49,14	221,61
M 2	10683	179,08	59,66	222,92
M 3	7461	179,08	41,66	220,37
M 4	7532	179,08	42,06	216,30
M 5	13089	179,08	73,09	232,98
M 6	8999	179,08	50,25	230,97
M 7	9508	179,08	53,09	220,71
M 8	8820	179,08	49,25	215,12
M 9	11472	179,08	64,06	216,15
M 10	9748	179,08	54,43	217,80
M 11	8616	179,08	48,11	225,77
M 12	9840	179,08	54,95	215,53
M 13	10452	179,08	58,37	226,86
M 14	10850	179,08	60,59	222,92
M 15	11339	179,08	63,32	224,63

Figura 18

Comparación de los resultados de compresión de las muestras utilizando las 5 varillas de bambú y el patrón

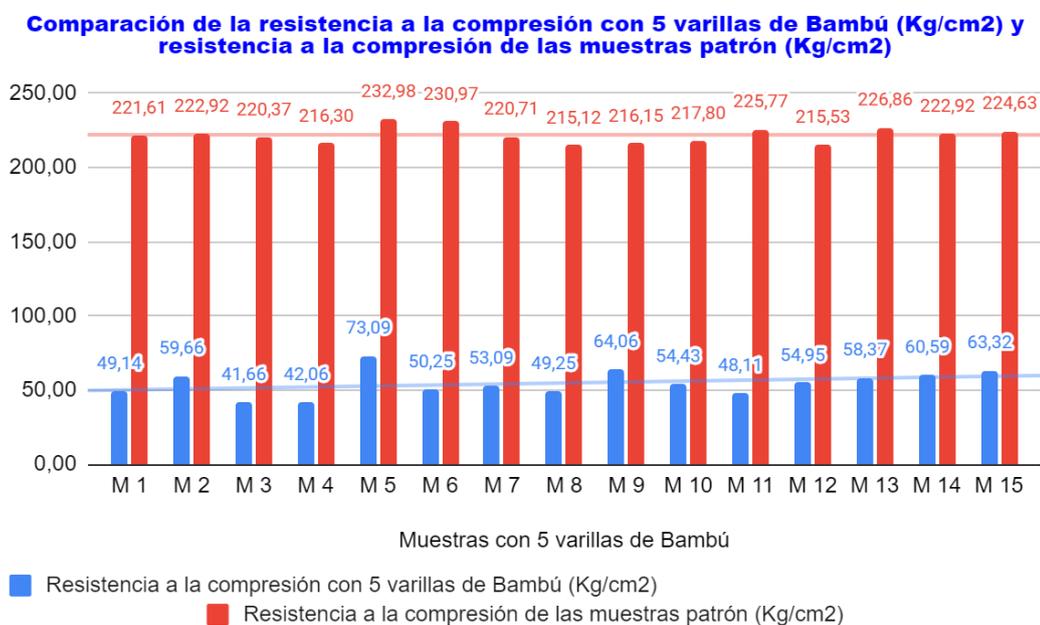


Tabla 12

Resultados de las medias de la compresión de las muestras patrón y con 5 varillas de bambú

Media	valor	unidades
Resist. a la compresión muestra patrón	221,92	Kg/cm2
Resist. a a la compresión con 5 varillas de Bambú	53,57	Kg/cm2

Interpretación

En la Tabla 12 y Figura 19 se aprecia que la media del resultado a la compresión de las muestras patrón es de 221.92 Kg/cm2 y la media para la resistencia a la compresión de las muestras de 3 varillas de bambú es de 53.57 Kg/cm2. Comparando entre las medias se puede deducir que el resultado a la compresión de las muestras de 5 varillas de bambú disminuye la resistencia a la compresión del diseño patrón.

Tabla 13

Resultados de la resistencia a la compresión promedio para las muestras patrón y con 3,4,5 varillas de bambú

Muestra	Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm2)	Resist. a la compresión promedio con 3,4 y 5 varillas de Bambú
M 1	221,61	92,02
M 2	222,92	92,77
M 3	220,37	96,77
M 4	216,30	96,83
M 5	232,98	107,58
M 6	230,97	101,83
M 7	220,71	99,38
M 8	215,12	95,66
M 9	216,15	102,38
M 10	217,80	100,88
M 11	225,77	102,11
M 12	215,53	105,71
M 13	226,86	108,52
M 14	222,92	105,25
M 15	224,63	108,04

Figura 19

Comparación promedio de los ensayos a la compresión de las muestras con 3,4,5 varillas de bambú y patrón

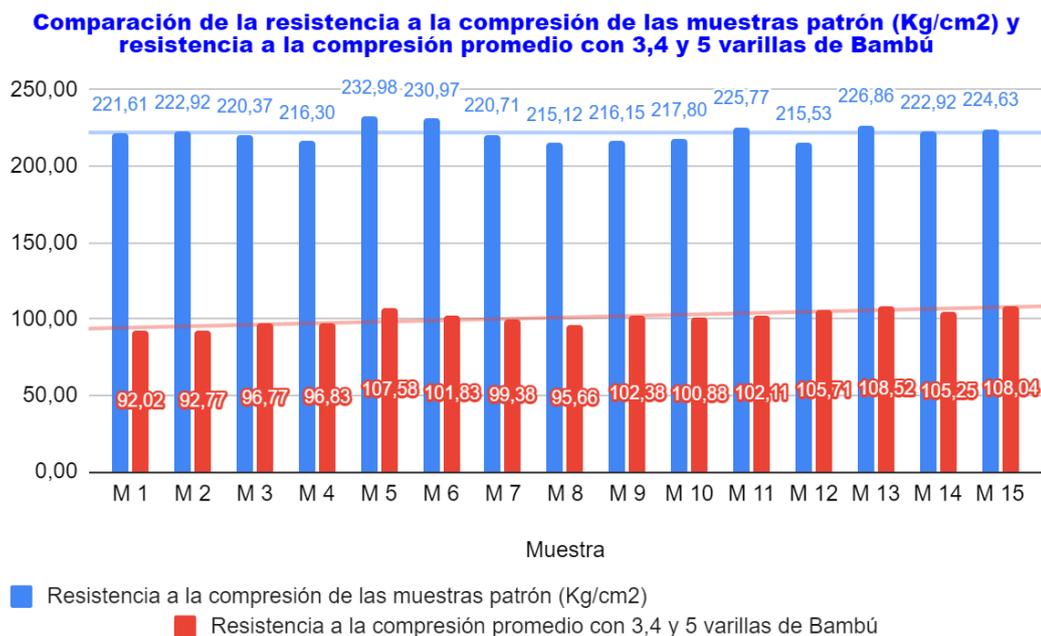


Tabla 14

Resultados de las medias de la resistencia a la compresión de las muestras patrón y con 3,4,5 varillas de bambú

Media	valor	unidades
Resist. a la compresión muestra patrón	221,92	Kg/cm ²
Resist. a la compresión promedio con 3,4 y 5 varillas de Bambú	100,78	Kg/cm ²

Interpretación

En la Tabla 14 y Figura 20 se aprecia que la media del resultado a la compresión de las muestras patrón es de 221.92 Kg/cm² y la media para la resistencia a la compresión de las muestras de 3,4,5 varillas de bambú es de 100,78 Kg/cm². Comparando entre las medias se puede deducir que el resultado a la compresión de las muestras de 3,4,5 varillas de bambú disminuyeron su resistencia a la compresión del diseño patrón.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para la hipótesis general

HG: Las barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f_c=210$ kg/cm², Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023.

H0: Las barras circulares de bambú no influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f_c=210$ kg/cm², Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023.

Prueba de normalidad

Tabla 15

Prueba de normalidad para los datos a la compresión de las muestras patrón y con 3,4,5 varillas de bambú

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm ²)	,118	15	,200*	,940	15	,383
Resist. a la compresión promedio con 3,4 y 5 varillas de Bambú	,116	15	,200*	,946	15	,470

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

En la Tabla 15 demuestra que debido a que se están examinando menos de 30 muestras, los valores analizados en la compresión promedio con 3, 4 y 5 varillas de bambú ($p=0.470 > 0.05$) y la resistencia a la compresión de las muestras estándar ($p=0.383 > 0.05$) son consistentes con el supuesto de normalidad. Se empleó la prueba de normalidad de SHAPIRO-WILK. Se ha ejecutado la prueba paramétrica T Student para muestras relacionadas para la prueba de hipótesis siempre que se cumpla la prueba de normalidad.

Tabla 16

Prueba paramétrica de T de Student para los datos de la compresión de las muestras patrón y con 3,4 y 5 varillas de Bambú

PRUEBA DE T PARA MUESTRAS EMPAREJADAS						
Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm ²) - Resist. a la compresión promedio con 3,4 y 5 varillas de Bambú	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
	120,994	117,706 7	124,2812	78,943	14	,001

Interpretación

De los resultados obtenidos con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que las barras circulares de bambú influyen a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Tingo María - Huánuco - 2023. Con resultados de ($t=78,943$; $p=0,001<0,05$).

Para la hipótesis específica 1

HE1: 3 barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

HE0: 3 barras circulares de bambú no influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Tabla 17

Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la compresión de las muestras patrón y la resistencia a la compresión con 3 varillas de bambú

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm ²)	,118	15	,200*	,940	15	,383
Resist. a la compresión con 3 varillas de Bambú (Kg/cm ²)	,185	15	,180	,937	15	,345

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

En la Tabla 17 demuestra que los resultados del análisis de la resistencia a la compresión de 3 varillas de bambú ($p = 0,345 > 0,05$) y la resistencia a la compresión de las muestras estándar ($p=0,383 > 0,05$) cumplen el requisito de normalidad. Dado que hubo menos de 30 muestras en el estudio, se utilizó la prueba SHAPIRO-WILK para determinar la normalidad. La prueba de hipótesis se ha ejecutado para muestras relacionadas usando la prueba paramétrica T Student si la prueba de normalidad es exitosa.

Tabla 18

Prueba paramétrica de T de Student para los datos de la compresión de las muestras patrón y promedio con 3 varillas de Bambú

PRUEBA DE T MUESTRAS EMPAREJADAS						
Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm ²) – Resist. a la compresión con 3 varillas de Bambú (Kg/cm ²)	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
	73,7220	67,3559	80,0881	24,83	14	,001

Interpretación

De los resultados obtenidos con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que 3 barras circulares de bambú influyen a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm². Con una contrastación de ($t=24,838$; $p=0,001 < 0,05$).

Para la hipótesis específica 2

HE1: 4 barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

HE0: 4 barras circulares de bambú no influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Tabla 19

Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la compresión de las muestras patrón y con 4 varillas de bambú

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm ²)	,118	15	,200*	,940	15	,383
Resist. a la compresión con 4 varillas de Bambú (Kg/cm ²)	,212	15	,068	,874	15	,039

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

En la Tabla 19 muestra que los valores analizados para la resistencia a la compresión con 4 varillas de bambú no cumplen con el supuesto de normalidad ($p=0.039$). La prueba de normalidad utilizada fue la de SHAPIRO-WILK debido a que las muestras en estudio son menores a 30. (<0.05) y la resistencia a la compresión de las muestras estándar ($p=0.383 > 0.05$). La prueba no paramétrica de Wilcoxon se ha ejecutado como prueba de hipótesis porque no se cumplió la prueba de normalidad.

Tabla 20

Prueba no paramétrica de Wilcoxon para los datos de la compresión de las muestras patrón y con 4 varillas de Bambú

Resumen de contrastes de hipótesis			
Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
La mediana de diferencias entre Resistencia a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm ²) y Resistencia a la compresión con 4 varillas de Bambú (Kg/cm ²) es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,001	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

Interpretación

De los resultados obtenidos con el software SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que 4 barras circulares de bambú influyen a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm². Con una contrastación de ($w=0,001<0,05$).

Para la hipótesis específica 3

HE1: 5 barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

HE0: 5 barras circulares de bambú no influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm².

Tabla 21

Prueba de normalidad para los datos de resistencia a la compresión de las muestras patrón y con 5 varillas de bambú

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm ²)	,118	15	,200*	,940	15	,383
Resist. a la compresión con 5 varillas de Bambú (Kg/cm ²)	,102	15	,200*	,971	15	,873

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

En la Tabla 21 demuestra que los resultados de la resistencia a la compresión de las muestras estándar son ($p=0,383>0,05$) y la resistencia a la compresión de 5 varillas de bambú es ($p=0,873>0,05$) son consistentes con la suposición de normalidad. Debido al pequeño tamaño muestral (menos de 30), se aplicó la prueba de normalidad de SHAPIRO-WILK. Cuando la prueba de normalidad es exitosa, se ha ejecutado la prueba paramétrica T Student para muestras relacionadas para probar la hipótesis.

Tabla 22

Prueba paramétrica de T de Student para los datos de resistencia a la compresión de las muestras patrón y el promedio con 5 varillas de Bambú

Resist. a la compresión de las muestras patrón (Kg/cm ²) - Resist. a la compresión con 5 varillas de Bambú (Kg/cm ²)	PRUEBA DE T MUESTRAS EMPAREJADAS			t	gl	Sig. (bilateral)
	Diferencias emparejadas					
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
	Inferior	Superior				
	167,241	162,752	171,729	79,912	14	,001

Interpretación

De los resultados obtenidos con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa en la cual nos indica que 5 barras circulares de bambú influyen notablemente en el comportamiento mecánico compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm². Con una contrastación de ($t=79,912$; $p=0,001 < 0,05$).

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Vergara, (2021), en el estudio: “Evaluación experimental de la superficie de barras de bambú como refuerzo para el concreto”. Tiene como objetivo evaluar el comportamiento mecánico a la flexión de dos tipos de aserrado de bambú utilizadas como refuerzo de concreto tiene como que los especímenes con bambú aserrado tienen un mejor comportamiento a la flexión en comparación con los especímenes con bambú liso y cortado. Comparando con la investigación se centra en otra el comportamiento mecánico de la compresión en la cual los refuerzos añadidos son varillas lisas de bambú en la cual se concluye que a medida que aumentamos la cantidad de refuerzo el comportamiento mecánico compresión disminuye en comparación con el concreto patrón que es aquel concreto sin la adición de varillas de bambú.

Bejarano, (2019), en el estudio: “Estudio de la resistencia mecánica del concreto reforzado con fibras de guadua angustifolia kunt”. Su propósito es analizar la resistencia mecánica de cilindros de hormigón armado con fibras Guadua Angustifolia Kunth y establecer un análisis comparativo concluyendo que la adición de fibras de guadua angustifolia kunt mejora el comportamiento mecánico en la compresión en el concreto reforzado. Comparando con la investigación que a medida que se añaden las varillas de Bambú el comportamiento mecánico en la compresión disminuye en comparación de los patrones.

Poveda, (2011), en la tesis titulada: “Comparación del bambú con el acero como material de refuerzo a flexión en concreto”. Tiene como objetivo establecer la capacidad del bambú para actuar como refuerzo para la flexión de elementos de hormigón teniendo como resultados que las muestras ensayadas a flexión presentan una falla frágil y carecen de una falla dúctil, es por este motivo que se concluye que el bambú no tiene un buen

comportamiento a la resistencia a la flexión. Comparando con la investigación pues en esta se analiza otra propiedad en la cual es la resistencia a la compresión y se concluye que a medida que aumenta la cantidad de refuerzos de bambú en el comportamiento mecánico de la compresión también disminuye con una contrastación de medias para la resistencia promedio del concreto con refuerzos de bambú de 3, 4 y 5 varillas ($x=100,78 \text{ Kg/cm}^2$) y la resistencia a la compresión del concreto sin refuerzos de bambú ($x=221,92 \text{ Kg/cm}^2$)

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye que:

- a) **Para el objetivo general:** Se concluye que las barras circulares de bambú influyen notablemente en los ensayos a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023. Con resultados de ($t=78,943$; $p=0,001<0,05$). Analizadas las medias se infiere que la resistencia a la compresión promedio para las muestras patrón y con 3,4,5 varillas de bambú tienen una media ($X=100,78$ kg/cm²) no mejora el comportamiento mecánico de la compresión respecto a las muestras patrón que tiene una media de ($X=221,92$ kg/cm²).
- b) **Para el objetivo específico 1:** Al utilizar 3 barras circulares de bambú influyen en los ensayos a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm². Con una contrastación de ($t=24,838$; $p=0,001<0,05$). Analizadas las medias se infiere en la compresión promedio para las muestras de 3 barras circulares de bambú tiene una media ($X=147,36$ kg/cm²) no mejora la resistencia a la compresión respecto a las muestras patrón que tiene una media de ($X=221,92$ kg/cm²).
- c) **Para el objetivo específico 2:** Cuando se utiliza 4 barras circulares de bambú influyen en los ensayos a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm². Con una contrastación de ($w=0,001<0,05$). Analizadas las medias se infiere que la compresión promedio para las muestras de 4 barras circulares de bambú tiene una media ($X=99,31$ kg/cm²) no mejora la resistencia a la compresión respecto a las muestras patrón que tiene una media de ($X=221,92$ kg/cm²).
- d) **Para el objetivo específico 3:** Finalmente cuando se utiliza 5 barras circulares de bambú influyen en los ensayos a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm². Con una contrastación de ($t=79,912$; $p=0,001<0,05$). Analizadas las medias se infiere que la resistencia a la compresión promedio para las muestras de 5 barras circulares de bambú tiene una media ($X=53,57$ kg/cm²) no mejora el comportamiento mecánico de la compresión respecto a las muestras patrón que tiene una media de ($X=221,92$ kg/cm²).

RECOMENDACIONES

- Monitorear adecuadamente el porcentaje de humedad y el porcentaje de agregados para la elaboración del concreto $f'_c=210$ kg/cm².
- Se recomienda un vibrado manual para que todo el concreto pueda penetrar en el bambú y pueda tener una mejor adherencia, tanto interior como exterior.
- Se debe realizar un ensayo granulométrico que se pueda moldear a las barras de bambú así poder lograr un volumen que cumpla con la norma de diseño AASHTO M323.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bacalla, S. y Vega, M. (2019). *Estudio comparativo de la resistencia a la compresión $f'c$ 210 kg/cm² usando fibra natural de coco como material de construcción en la provincia de rioja*. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14095/734>
- Barrios, P., Delgado, M. y Delgado, R. (2017). El bambú como material estructural. *EcoHabitar: Revista sobre bioconstrucción y permacultura*, 76, 64-67.
- Bejarano, D. (2019). *Estudio de la resistencia mecánica del concreto reforzado con fibras de guadua angustifolia kunt*. Universidad Católica de Colombia. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24124/1/ESTUDIO%20DE%20LA%20RESISTENCIA%20MEC%C3%81NICA%20DEL%20CONCRETO%20REFORZADO%20CON%20FIBRAS%20DE%20GUADUA%20ANGUSTIFOLIA%20KUNT.pdf>
- Carrasco, S. (2015). *Metodología de la investigación*. Lima: San Marcos.
- Carvajal, M., Ramírez, E. y Sánchez, J. (2019). Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto reforzado con tubos de bambú. *Ingeniería y Competitividad*, 21(1), 67-76.
- Chavarría, D., Valdez, M. y Santamaría, E. (2018). El bambú y su importancia en el desarrollo sostenible. *Revista Tecnología en Marcha*, 31(1), 5-18.
- Cortés, M. y Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. Universidad Autónoma del Carmen. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf
- Díaz del Castillo Rodríguez, F. (2008). *Fundamentos de mecánica de sólidos*. Facultad de estudios superiores cautitlán. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m5/fundamento

s_de_mecanica_solidos.pdf

Gomez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Editorial Brujas. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=9UDXPe4U7aMC&pg=PA59&dq=enfoque+cuantitativo&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj5j8jDtYb7AhWdrZUCHYv2DjsQ6wF6BAgKEAE#v=onepage&q=enfoque%20cuantitativo&f=false>

Gómez, M., Ortega, L. y Muñoz, J. (2020). Bambú como recurso económico sostenible en la construcción. *Revista Avances en Ciencias e Ingeniería*, 11(2), 93-102.

González, Ó. y Fernández, F. (2005). *Aspectos fundamentales del concreto reforzado*. LIMUSA. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://marodyc.files.wordpress.com/2014/06/aspectos-fundamentales-concreto-reforzado-gonzc3a1lez-cuevas.pdf>

González, Ó. (2014). *Caracterización del bambú Guadua (Guadua Angustifolia) para el diseño e industrialización en España*. Universidad Almería. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=WY0BAwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=guadua+angustifolia+kunth&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=guadua%20angustifolia%20kunth&f=false

Harmsen, T. (2005). *Diseño de Estructuras de Concreto Armado*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=Gr3Ga9__NB4C&pg=PA23&dq=resistencia+a+la+compresi%C3%B3n+del+concreto&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiX1Ofq_fL6AhV9BbkGHQsZCc4Q6wF6BAgFEAE#v=onepage&q=resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20del%20concreto&f=false

Hernández, E. y Gil Martín, L. (2007). *Hormigón armado y pretensado concreto reforzado y preesforzado*. Universidad de Granada. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.ugr.es/~em>

ontes/prensa/HormigonEstructural.pdf

Hernández, L., Gómez, J., Contreras, A. y Padilla, L. (Octubre de 2018). RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/328199242_RESISTENCIA_A_LA_COMPRESION_DEL_CONCRETO

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Manual para la construcción con bambú. (s/f). uumbal. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://assets.adsttc.com/content_files/Manual+de+Construccion+con+Bambu.pdf

Mendoza, K., y Navarro, S. (2019). *Diseño de una vivienda unifamiliar de concreto reforzado con Bambú (Bambusoideaespp.) en el Centro Poblado La Laguna, Jr. Grau S/N distrito de Lalaquiz, provincia de Huanca bamba; Piura, 2018*. Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/32287>

Mendoza, M., Colina, R. y Chirinos, R. (2019). Diseño estructural con bambú en la arquitectura contemporánea. *Arte, Individuo y Sociedad*, 31(1), 179-194.

Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento. (2009). *Norma Técnica de edificación E.060 Concreto Armado*. Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (s/f). *Diseño y Construcción con Banbú*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.usmp.edu.pe/ivuc/pdf/Proyecto_Normativo_Bambu.pdf

NTP 344.90. (2013). *Cementos. Cementos Portland Adicionados. Requisitos*. INDECOPI.

Ordóñez, V., Mejía, T. y Bárcenas, G. (2002). *Manual para la construcción sustentable con bambú*. Instituto de Ecología A.C. (Inecol). Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_CONSTRUCCION_SUSTENTABLE_CON_BAMBU.PDF](https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_CONSTRUCCION_SUSTENTABLE_CON_BAMBU.PDF)

Poveda, W. (2011). *Comparación del bambú con el acero como material de refuerzo a flexión en concreto*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Obtenido de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6165/Comparaci%C3n_bamb%FA_acero_material_%20refuerzo_flexi%C3n_concreto.pdf?sequence=1

Urbano, A. y Yuni, J. (2006). *Técnicas Para Investigar* (2 ed.). Editorial Brujas. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=XWIkBfrJ9SoC&pg=PA31&dq=tecnicas+e+instrumentos+de+recoleccion+de+datos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi-nKGeuL_2AhWVK7kGHdDXAFAQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=tecnicas%20e%20instrumentos%20de%20recoleccion%20de%20datos&f=false

Vergara, C. y Vega, N. (2021). *Evaluación experimental de la superficie de barras de bambú como refuerzo para el concreto*. Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10983/27159>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nolasco Sifuentes, Y. (2023). *Influencia de las barras circulares de bambú en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO: “INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBÚ, EN LA RESISTENCIA DE A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
F'C=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE - LEONCIO PRADO - HUÁNUCO - 2023”**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>Problema General PG: ¿Cuál es la influencia de barras circulares de bambú en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2, Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023?</p> <p>Problema Específicos PE1: ¿Cuál es la influencia de 3 barras circulares de bambú que es el 1.17% respecto al área de la sección de la probeta en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2? PE2: ¿Cuál es la influencia de 4 barras circulares de bambú que es el 1.56% respecto al área de la sección de la probeta en la resistencia a la compresión</p>	<p>Objetivo General OG: Determinar la influencia de barras circulares de bambú en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2, Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023?</p> <p>Objetivo Específicos OE1: Determinar la influencia de 3 barras circulares de bambú que es el 1.17% respecto al área de la sección de la probeta en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2? OE2: Determinar la influencia de 4 barras circulares de bambú que es el 1.56% respecto al área de la sección de la probeta en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2? OE3: Determinar la influencia de 5 barras circulares de bambú que es el 1.95% respecto al área</p>	<p>Hipótesis General HG: Las barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2, Castillo Grande - Leoncio Prado - Huánuco - 2023?</p> <p>Hipótesis Específicas HE1: 3 barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2. HE2: 4 barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2. HE3: 5 barras circulares de bambú influyen en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2.</p> <p>Variable de estudio Variable independiente = Barras circulares de Bambú</p>	<p>Enfoque: Enfoque cuantitativo.</p> <p>Alcance o nivel: Alcance explicativo.</p> <p>Diseño: Será de diseño cuasi experimental.</p> <p>Técnica de investigación: Observación</p> <p>Instrumentos: Fichas de campo y ficha de laboratorio de resistencia a la compresión y ficha de porcentaje de absorción certificada por el laboratorio.</p> <p>Población: La población está conformada por 60 probetas cilíndricas de concreto f'c= 210 kg/cm2 de dimensiones de 15 cm de diámetro y 30 cm de alto en estas están incluidas las probetas con las diferentes cantidades de varillas.</p> <p>Muestra: La muestra seleccionada será no probabilística que serán 60 Probetas cilíndricas de concreto f'c= 210 kg/cm2. Para ensayo a la compresión</p>

del concreto $f'c=210$
kg/cm²?
PE3: ¿Cuál es la influencia
de 5 barras circulares de
bambú que es el 1.95%
respecto al área de la
sección de la probeta en la
resistencia a la compresión
del concreto $f'c=210$
kg/cm²?

de la sección de la probeta en la
resistencia a la compresión del
concreto $f'c=210$ kg/cm²?

Variable dependiente = Resistencia
a la compresión del concreto $f'c=210$
kg/cm².

en las que se consideran a las Probetas
cilíndricas de concreto $f'c= 210$ kg/cm² patrón y
a las Probetas cilíndricas de concreto $f'c= 210$
kg/cm² con varillas de bambú.

ANEXO 2
RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 119-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 06 de febrero de 2023

Visto, el Oficio N° 016-2023-C-PAIC.FLP-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: **"INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE - LEONCIO PRADO - HUÁNUCO - 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Yeseli Karina NOLASCO SIFUENTES**.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 1432-2022-D-FI-UDH, de fecha 21 de julio de 2022, perteneciente al Bach. **Yeseli Karina NOLASCO SIFUENTES** se le designó como ASESOR(A) de Tesis al Dr. Tomas Aquino Menacho Mallqui, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 016-2023-C-PAIC.FLP-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: **"INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE - LEONCIO PRADO - HUÁNUCO - 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Yeseli Karina NOLASCO SIFUENTES TELLO**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Abal Garcia Hamilton Denniss (Presidente), Mg. Taboada Trujillo William Paolo (Secretario) y Mg. José Antonio Cardenas Vega (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **APROBAR**, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución intitulado: **"INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE - LEONCIO PRADO - HUÁNUCO - 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Yeseli Karina NOLASCO SIFUENTES** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, de la Universidad de Huánuco.

Artículo Segundo. - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Ing. Ethel Johany Monzon Lozano
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
DECANO
Mg. Bertha Campos Rios
DECANA (E) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archivo.
BCR/EJML/nto.

ANEXO 3

RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE ASESOR

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 1432-2022-D-FI-UDH

Huánuco, 21 de julio de 2022

Visto, el Oficio N° 127-2022-C-PAIC.FLP-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado y el Expediente N° 356558-0000005220, de la Bach. **Yeseli Karina NOLASCO SIFUENTES**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación (Tesis).

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 356558-0000005220, presentado por el (la) Bach. **Yeseli Karina NOLASCO SIFUENTES**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Dr. Tomas Aquino Menacho Mallqui, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **DESIGNAR**, como Asesor de Tesis de la Bach. **Yeseli Karina NOLASCO SIFUENTES**, al Dr. Tomas Aquino Menacho Mallqui, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, Facultad de Ingeniería.

Artículo Segundo.- El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá de solicitar nuevamente el trámite con el costo económico vigente.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIC-FLP – Asesor – Mat. y Reg.Acad. – Interesado – Archivo.
BLCR/EJML/nto.

ANEXO 4

RESOLUCIONES DE NOMBRAMIENTOS DE JURADOS



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa Académico de Ingeniería Civil
Filial Leoncio Prado



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Tingo María 26 de enero de 2023.

OFICIO N° 016-2023-C-PAIC.FLP-FI-UDH

Sra.

MG. BERTHA LUCILA CAMPOS RÍOS
DECANA (E) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Huánuco.-

ASUNTO: Aprobación del Trabajo de Investigación Tesis.

De mi especial consideración:

Por medio del presente me dirijo a Usted, para saludarla cordialmente y a la vez remitirle el expediente N° 387663-000000271 de la Bachiller **NOLASCO SIFUENTES, Yeseli Karina (2013111667)**; quien solicita Aprobación del Trabajo de Investigación Tesis.

Se pone en conocimiento que, mediante RESOLUCIÓN N° 1432-2022-D-FI-UDH de fecha 21 de julio de 2022 perteneciente a la Bachiller **NOLASCO SIFUENTES, Yeseli Karina** se le designó como asesor (a) de Tesis al Dr. Tomas Aquino Menacho Mallqui.

Y a su vez informar que, el Jurado Revisor del Trabajo de Investigación Tesis titulado: **“INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE - LEONCIO PRADO - HUÁNUCO - 2023”**, presentado por la Bachiller **NOLASCO SIFUENTES, Yeseli Karina** del P.A. de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, integrado por los siguientes docentes Revisores del Trabajo de Investigación de Tesis:

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| • MG. ABAL GARCIA HAMILTON DENNISS | PRESIDENTE |
| • MG. TABOADA TRUJILLO WILLIAM PAOLO | SECRETARIO |
| • MG. JOSÉ ANTONIO CARDENAS VEGA | VOCAL |

Quienes declaran **APTO** para ser ejecutado el Trabajo de Investigación Tesis.

Adjunto:

- Informe de los 03 Docentes Revisores del Trabajo de Investigación de Tesis.
- Trabajo de Investigación Tesis en PDF.
- Resolución de Asesor.

Sin otro particular me despido de Usted recordándole las muestras de mi consideración y estima personal.



Atentamente,

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Filial Leoncio Prado
Ing. José Antonio Cárdenas Vega
COORDINADOR P.A. INGENIERÍA CIVIL

cc: Archivo
JACV/PAIC



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa Académico de Ingeniería Civil
Filial Leoncio Prado



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

ATENCIÓN DEL TRÁMITE

ID	:387663-0000000271
Trámite	:APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (TESIS)
Fecha de inicio	:17 Ene 2023 11:01:50:327
Alumno	:NOLASCO SIFUENTES, YESELI KARINA
Código	:2013111667
Escuela	:INGENIERÍA CIVIL
Sede	:TINGO MARÍA
Ofic.Desentraliz.	:TINGO MARÍA
Dirección	:brisas de huallaga comite 11 Mz Q lote 13
Correo	:2013111667@udh.edu.pe
Telefono	:983611513,975747908
Otro Telefono	:975747908



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

INFORME N°081 – 2022 – PAIC – UDH/HDAG

A : MG. BERTHA CAMPOS RÍOS

Decana de la Facultad de Ingeniería

DE : MG. HAMILTON D. ABAL GARCIA

Jurado revisor

ASUNTO : INFORME DE CONFORMIDAD DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

FECHA : LA ESPERANZA, 29 DE NOVIEMBRE DEL 2022

Por medio de la presente me dirijo a usted, para saludarle cordialmente y a la vez informarle:

Que de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco modificada el 09 julio del 2020, se revisó el proyecto de investigación intitulada: *“INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE - LEONCIO PRADO - HUÁNUCO - 2022”*; realizado por la **Bach. Yeseli Karina Nolasco Sifuentes**; concluyendo que dicho trabajo de investigación está conforme a lo estipulado por reglamento de grados y títulos y a su vez por la coherencia metodológica empleada. Por lo tanto, se recomienda su **aprobación** para que la interesada pueda continuar con los trámites correspondientes.

Se adjunta:

❖ Proyecto de investigación

Es todo cuanto informo para su conocimiento y demás fines:

Atentamente,



Abal Garcia Hamilton Dennis
INGENIERO CIVIL
REG. C. I. P. N° 142592



Mg. Hamilton Dennis Abal García



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

*“Año del Fortalecimiento de la Soberanía
Nacional”*



INFORME N°175-2022-UDH-FI-/PADIC-MG.ING.WPTT

A : MG. JOSE ANTONIO CARDENAS VEGA
Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil – UDH-FILIAL
LEONCIO PRADO

DE : MG. ING. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO
Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil – UDH

ASUNTO : INFORME DE CONFORMIDAD DE PROYECTO DE INVESTIGACION (TESIS).

FECHA : HUÁNUCO, 06 DE DICIEMBRE DEL 2022.

Por medio del presente me dirijo a Ud. con la finalidad de saludarle muy cordialmente y a su vez informarle sobre la revisión efectuada al trabajo de investigación (TESIS) presentado por la **Bach. Yeseli Karina Nolasco Sifuentes**, en cumplimiento al ART. 19° del Reglamento General de Grados y Títulos, siendo:

I. ANTECEDENTES:

- 1.1. Con fecha 08 de setiembre del año 2022, el suscrito recepciona el Informe final de trabajo de investigación (Tesis), del cual se hacen llegar las observaciones y posteriormente éstas son levantadas.
- 1.2.
 - Tema: “INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM², CASTILLO GRANDE - LEONCIO PRADO - HUÁNUCO - 2022”
 - Elaborado por: Bach. Yeseli Karina Nolasco Sifuentes
 - Asesor: Dr. Tomas Aquino Menacho Mallqui
 - Facultad: Ingeniería
 - Programa: Ingeniería Civil

II. ANÁLISIS:

- 2.1. La evaluación del informe Final del Trabajo de Investigación, se efectuó en mérito al Reglamento General de Grados y Títulos de la UDH – 2017.

DOCENTE DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL – Mg. ING. WPTT



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

*“Año del Fortalecimiento de la Soberanía
Nacional”*



III. Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

3.1. Se llegó a las siguientes observaciones:

- De acuerdo al artículo 24 del Reglamento General de Grados y Títulos el Proyecto de Tesis se ha aprobado.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- 4.1. Se concluye; que el informe final del Trabajo de investigación (Tesis), presentado por el **Yeseli Karina Nolasco Sifuentes**, en cumplimiento al ART. 24° del Reglamento General de Grados y Títulos; **se encuentra aprobado**, por las razones expuestas en el **acápito II, inciso 2.1** del presente informe.
- 4.2. Se recomienda: notificar a la bach. Yeseli Karina Nolasco Sifuentes, proseguir con el trámite administrativo según corresponda.

Es cuando informo a Ud., para su conocimiento y demás fines pertinentes

Atentamente,

Mg. Ing. William Paolo Taboada Trujillo
Docente Programa Académico de Ingeniería Civil

DOCENTE DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL – Mg. ING. WPTT



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FILIAL LEONCIO PRADO

Facultad de Ingeniería
Programa Académico de Ingeniería Civil



INFORME N° 087-2022-UDH.FLP/DIC/JACV

A : MG. BERTHA LUCILA CAMPOS RÍOS
DECANA (E) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

DE : MG. JOSE ANTONIO CARDENAS VEGA
DOCENTE DEL P.A. DE INGENIERÍA CIVIL – FILIAL LEONCIO PRADO
UNIVERSIDAD DE HUANUCO

ASUNTO : REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACION TESIS DE LA BACHILLER NOLASCO SIFUENTES, YESELI KARINA INTITULADO “**INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE - LEONCIO PRADO - HUÁNUCO - 2022**”.

FECHA : TINGO MARÍA 07 DE DICIEMBRE DE 2022.

De mi especial consideración:

Por medio de la presente, es grato dirigirme a usted, para saludarla cordialmente y a la vez, informar que según el *OFICIO MULTIPLE N° 016-2022-C-PAIC.FLP-FI-UDH* se designa a mi persona como jurado dictaminador del Trabajo de Investigación Tesis Intitulado: “**INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F’C=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE - LEONCIO PRADO - HUÁNUCO - 2022**”. Presentado por la Bachiller NOLASCO SIFUENTES, YESELI KARINA del Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado.

Así mismo informo que desempeñando mis labores asignadas, he **REVISADO** y procedo a la **APROBACIÓN** del Trabajo de Investigación Tesis a fin de que la interesada siga con el proceso que establece el Reglamento General de Grados y Títulos de la UDH para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Es todo cuanto informo para su conocimiento y demás fines que estime conveniente.

Atentamente,

Mg. Ing. José Antonio Cardenas Vega

Vocal

COD. ORCID: 0000-0003-2365-566X

CIP: 150459

DNI: 42878755

ANEXO 5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

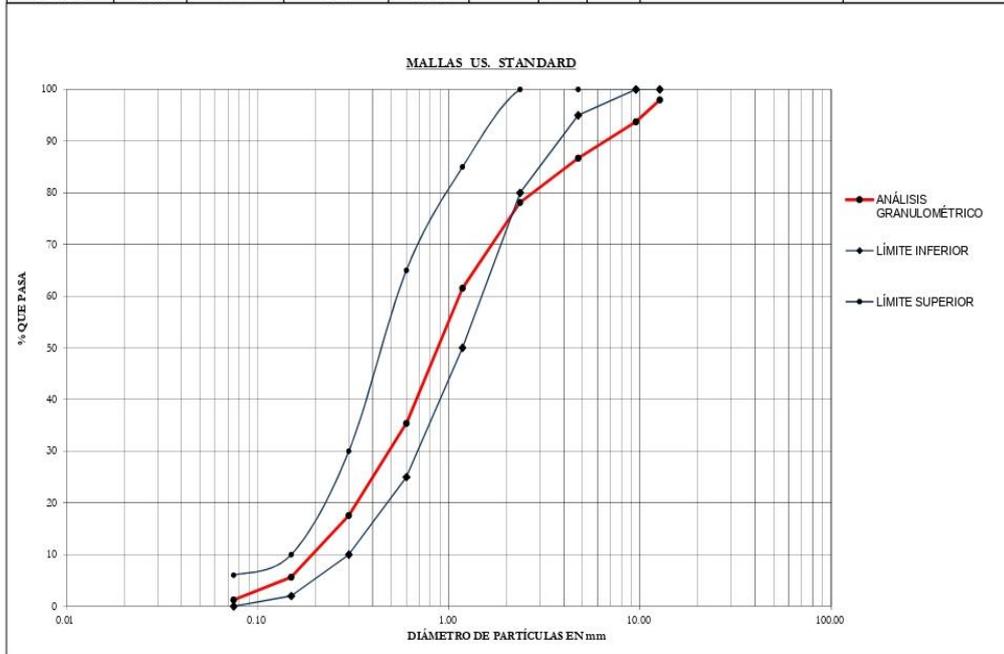


PROYECTO	INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
SOLICITA	YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES
TECNICO	ELIO A. SAAVEDRA CABRERA
CANTERA	ROSALES
FECHA	FEBRERO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO FINO

Tamiz N°	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr.)	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo Nominal	
						3/8"	
3"	76.200					Descripción Muestra Agregado Fino cubado para ser utilizado en la producción de concreto	
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700	74.50	2.03	97.97	100	100	Partículas blandas no escamosas:
3/8"	9.525	155.00	4.23	93.73	100	100	No presata
4	4.750	257.50	7.03	86.70	95	100	Observaciones
8	2.360	314.50	8.59	78.12	80	100	PESO SUELTO: 1666
16	1.180	607.50	16.58	61.53	50	85	PESO VAR: 1849
30	0.600	958.00	26.15	35.38	25	65	Mod. Fineza. 3.21
50	0.300	652.50	17.81	17.57	10	30	
100	0.150	438.00	11.96	5.61	2	10	Absorción 2.47%
200	0.075	161.50	4.41	98.80	0	6	Humedad 4.49%
FONDO	0.075	44.00	1.20	100.00			



ANEXO 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

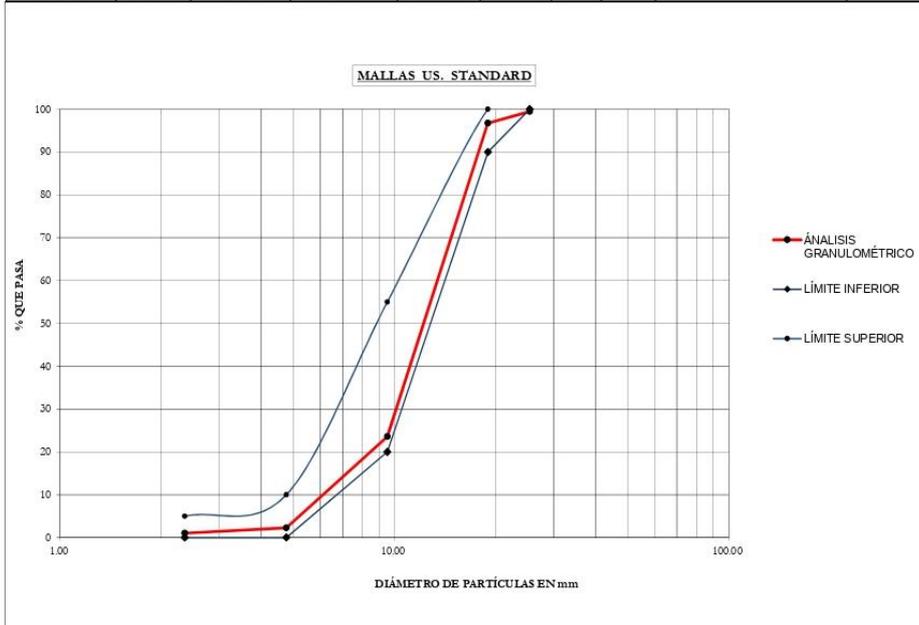


PROYECTO	INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
SOLICITA	YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES
TECNICO	ELIO A. SAAVEDRA CABRERA
CANTERA	ROSALES
FECHA	FEBRERO DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO GRUESO

Tamiz N°	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr.)	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo Nominal
						1/2"
						Descripción Muestra
						Agregado Grueso cribado para ser utilizado en la producción de concreto
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400	29.00	0.53	99.47	100	
3/4"	19.050	149.00	2.73	96.73	90	
1/2"	12.700	2051.50	37.64	59.10	0	Partículas blandas no escamosas:
3/8"	9.525	1935.50	35.51	23.58	20	No presenta
4	4.750	1161.50	21.31	2.28	0	Observaciones
8	2.360	68.00	1.25	1.03	0	PESO SUELTO: 1329
16	1.180	1.50	0.03	1.00	0	PESO VAR: 1474
30	0.600	3.50	0.06	0.94	0	Mod. Fineza: 6.73
50	0.300	4.00	0.07	0.86	0	Absorción 1.29%
100	0.150	9.00	0.17	0.70	0	Humedad 0.33%
200	0.075	24.50	0.45	0.25	0	
FONDO	0.075	13.50	0.25	100.00		



Elio Augusto Saavedra C.
LABORTEC LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
LABORTEC CIP N° 189667

ANEXO 7

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS (NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	
PROYECTO	INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
SOLICITANTE	YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES
CANTERA	ROSALES
FECHA	FEBRERO DEL 2023

DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA	ROSALES
MUESTRA	M1
PROF. (m)	

AGREGADO GRUESO					
A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	2983			
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	1869			
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	1114			
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	2945			
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	1076			PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.644			2.644
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.678			2.678
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.737			2.737
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.29			1.290

Observaciones:


Elio Augusto Saavedra C.
TEC LABORATORIOS DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO
LABORTEC


Ing. Rider Cajaleon Jaramillo
CIP N° 169667
LABORTEC



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	
OBRA	INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
CANTERA	: ELIO A. SAAVEDRA CABRERA
SOLICITANTE	: YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES
FECHA	: FEBRERO DEL 2023

DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA	: ROSALES
MUESTRA	: M-01
PROF. (m)	:

AGREGADO FINO					
A	Peso muestra seca al homo (gr)	487.97			
B	Peso frasco lleno con agua (gr)	657.5			
C	Peso frasco con muestra y agua (gr)	972.58			
D	Peso material saturado superficie seca (gr)	500			
E	Vol. De solidos + Vol. De vacíos (B+D-C)	184.92			PROMEDIO
F	Vol. de solidos (B+A-C)	172.89			
	Pe bulk (Base seca) = A/E	2.639			2.639
	Pe bulk (Base saturada) = D/E	2.704			2.704
	Pe Aparente) = A/F	2.822			2.822
	% de absorción = ((D-A) /A * 100)	2.5			2.465

Observaciones:


Elio Augusto Saavedra C.
TEC. LABORATORIO ESPECIALIZADO DE CONCRETO Y ASFALTO
LABORTEC


Ing. Rider Cajaleon Jaramillo
CIP N° 169667
LABORTEC

ANEXO 8 DISEÑOS Y MESCLA

Diseño de mezcla para el concreto fluido $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO FLUIDO $F'' C = 210 \text{ Kg/Cm}^2$

PROYECTO :	INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO $F'C=210 \text{ KG/CM}^2$, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
SOLICITA :	YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES
FECHA :	FEBRERO DEL 2023
CANTERA :	ROSALES

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

	$f'c$	210
	slup	3-4 pul.
ENSAYO FÍSICO	Agre. Grueso	Agre. Fino
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2"	
MODULO DE FINEZA		3.21
PESO UNITARIO SUELTO	1329	1665.59
PESO UNITARIO COMPACTADO	1474	1849.47
PESO ESPECÍFICO DE LA ARENA	2.51	2.5
% DE ABSORCIÓN	1.29	0.02
% HUMEDAD	0.33	0.0449
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.12	

Se calculará las proporciones de los materiales integrantes de una mezcla de concreto a ser empleada en la Obra.

Las especificaciones de obra indican:

- *No existen limitaciones en el diseño.
- *La resistencia en compresión de diseño especificada, es de 210 Kg/cm^2 , a los 28 días.
- *La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3" - 4").
- * Usarán cemento nacional tipo I

2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

$$f'cr \quad 210 \quad + \quad \boxed{83} \quad = \quad \boxed{293}$$

3- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA

$$\text{agua en litros} \quad = \quad \boxed{191} \quad \text{Lt}$$

4- CONTENIDO DE AIRE EN %

APORTE DE LOS AGREGADOS	APORTE DEL ADITIVO	TOTAL DE AIRE
1.5	0.0	1.5

5- RELACIÓN AGUA CEMENTO

$$A/C = \quad 0.61$$

Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Rider Cajalon Jaramillo
CIP N° 169667

Resultados del diseño de mezcla para el concreto fluido $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



6- FACTOR CEMENTO

A/C=

7.37 bolsas de C

C=

C= Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1474 X 0.53 = 781 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	313	0.10036 M ³
Agua	191	0.19100 M ³
Aire	1.5	0.01500 M ³
Agr. Grueso	781	0.31129 M ³
	suma de valores	0.6176 M ³
volumen del Agr. Fino	1 -	0.6176 M ³
volumen del Agr. Fino		0.3824 M ³
peso del Agr. Fino		956 Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	313 Kg
Agua	191 Kg
Agr. Grueso	781 Kg
Agr. fino	956 Kg
suma de valores	2241 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agr. Grueso	784 Kg
Agr. fino	956 Kg



11- AGUA EFECTIVA

aporte Ag. Grueso	7.50
aporte de Ag. Fino	-0.19
aporte total de agua	7.31
Agua efectiva	184



12- DISEÑO HUMEDO x M3

Cemento	313 Kg	15.03 Kg
Agua	184 Kg	8.8 Kg
Agr. Grueso	784 Kg	37.63 Kg
Agr. fino	956 Kg	45.90 Kg
	2237 Kg	

Resultados del diseño de mezcla para el concreto fluido $f'c=210$ kg/cm²



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



13- PROPORCIÓN EN PESO

	Pie ³ /Saco	
Cemento	1	Pie ³
Agre. Grueso	2.5	Pie ³
Agre. fino	3.1	Pie ³
Agua	24.9	Pie ³

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5	Kg/saco
Agre. Grueso	106.1	Kg/saco
Agre. fino	129.7	Kg/saco
Agua	24.9	Lt/saco

15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.610
Relación A/C efectiva	0.587

16- APORTES UNITARIOS DE CONCRETO

Cemento	7.37	bls
Agre. Grueso	0.52	M ³
Agre. fino	0.54	M ³
Agua	191.000	Lt


LABORTEC
Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO


LABORTEC
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

ANEXO 9

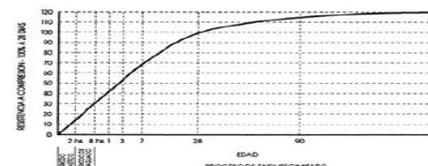
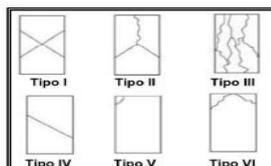
FICHAS DE RESULTADOS

Ficha de resultados de laboratorio de resistencia a compresión del concreto patrón a los 28 días de curado.

 LABORTEC <small>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGIA</small>	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F'c) - PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMEN STYE 2000	
---	--	---

OBRA : INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLO GRANDE, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO
FECHA : 21 DE MARZO DEL 2023
SOLICITANTE : YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm2	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F'c (KG/CM2)	% de F'c
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	389.19	39686	221.61	105.5
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	391.5	39921	222.93	106.2
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	387.01	39463	220.37	104.9
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	379.87	38735	216.30	103.0
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	409.15	41721	232.98	110.9
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	405.62	41361	230.97	110.0
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	387.6	39524	220.70	105.1



OBSERVACIONES
Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.



Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO



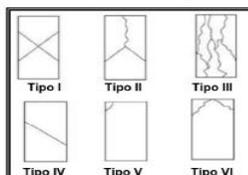
Ing. Rider Cajalon Jaramillo
CIP N° 169667

Ficha de resultados de laboratorio de resistencia a compresión del concreto patrón a los 28 días de curado.

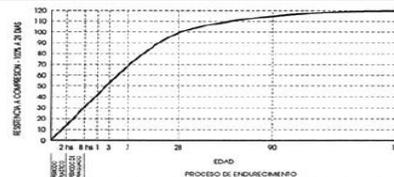
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F'c) - PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000	
---	---	---

OBRA : INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLO GRANDE, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO
FECHA : 21 DE MARZO DEL 2023
SOLICITANTE : YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm2	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F'c (KG/CM2)	% de F'c
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	377.8	38524	215.12	102.4
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	379.6	38708	216.15	102.9
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	382.5	39004	217.80	103.7
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	396.5	40431	225.77	107.5
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	378.5	38596	215.52	102.6
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	398.4	40625	226.85	108.0
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	391.5	39921	222.93	106.2
PATRON	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	394.5	40227	224.63	107.0



OBSERVACIONES
 Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.




Elio Augusto Saavedra C.
 TECNOLÓGICO DE CONCRETO Y ASFALTO

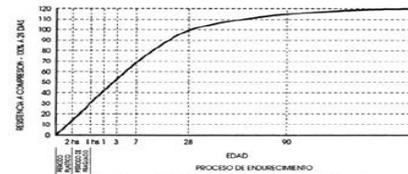
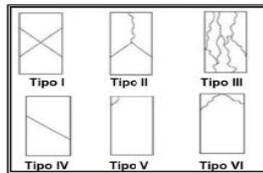

Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
 CIP N° 169667

Ficha de resultados de laboratorio de resistencia a compresión del concreto con 3 barras de bambú a los 28 días de curado.

 LABORTEC <small>LABORATORIO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO</small>	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F'c) - PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000	
---	---	---

OBRA : INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLO GRANDE, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO
FECHA : 21 DE MARZO DEL 2023
SOLICITANTE : YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm ²	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F'c (KG/CM2)	% de F'c
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	236.5	24116	134.67	64.1
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	215.09	21933	122.48	58.3
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	274.5	27991	156.30	74.4
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	234.8	23943	133.70	63.7
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	273.94	27934	155.99	74.3
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	289.65	29536	164.93	78.5
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	240.2	24493	136.77	65.1



OBSERVACIONES
 Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.


Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORIO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE CONCRETO Y ASFALTO

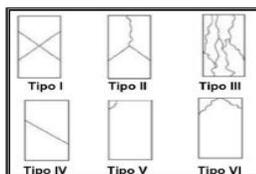

Ing. Rider Cajalon Jaramillo
CIP N° 169667

Ficha de resultados de laboratorio de resistencia a compresión del concreto con 3 barras de bambú a los 28 días de curado.

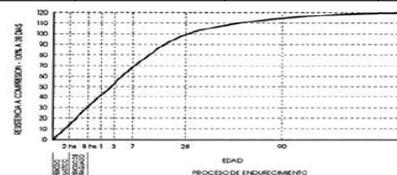
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F'c) - PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000	
---	---	---

OBRA : INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLO GRANDE, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO
FECHA : 21 DE MARZO DEL 2023
SOLICITANTE : YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm2	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F'c (KG/CM2)	% de F'c
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	258.9	26400	147.42	70.2
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	261.5	26665	148.90	70.9
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	275.6	28103	156.93	74.7
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	257.9	26298	146.85	69.9
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	273.94	27934	155.99	74.3
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	289.65	29536	164.93	78.5
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	263.5	26869	150.04	71.4
CON 3 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	261.5	26665	148.90	70.9



OBSERVACIONES
 Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.

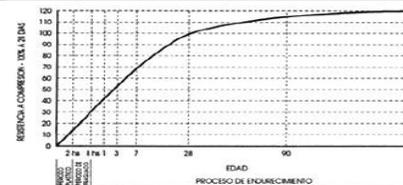
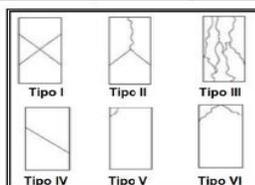


Ficha de resultados de laboratorio de resistencia a compresión del concreto con 4 barras de bambú a los 28 días de curado.

	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F'c) - PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTS 2000	
---	---	---

OBRA : INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLO GRANDE, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO
FECHA : 21 DE MARZO DEL 2023
SOLICITANTE : YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm2	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F'c (KG/CM2)	% de F'c
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	162	16519	92.24	43.9
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	168.9	17223	96.17	45.8
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	162.16	16535	92.34	44.0
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	201.5	20547	114.74	54.6
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	164.5	16774	93.67	44.6
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	158.6	16172	90.31	43.0
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	190.17	19392	108.29	51.6



OBSERVACIONES
 Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.



Elio Augusto Saavedra C.
 TECNOLÓGICO DE CONCRETO Y ASISTENTE



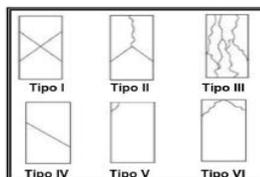
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
 CIP N° 169667

Ficha de resultados de laboratorio de resistencia a compresión del concreto con 4 barras de bambú a los 28 días de curado.

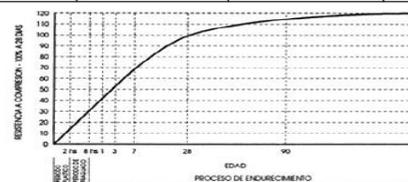
 LABORTEC <small>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y OBRAS</small>	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F'c) - PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000	
--	---	---

OBRA : INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLO GRANDE, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO
FECHA : 21 DE MARZO DEL 2023
SOLICITANTE : YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm2	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F'c (KG/CM2)	% de F'c
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	158.6	16172	90.31	43.0
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	165.4	16866	94.18	44.8
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	160.3	16346	91.28	43.5
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	195.6	19945	111.38	53.0
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	186.5	19017	106.20	50.6
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	179.6	18314	102.27	48.7
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	184.6	18824	105.11	50.1
CON 4 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	196.5	20037	111.89	53.3



OBSERVACIONES
 Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.




Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORISTA ESPECIALISTA EN CONCRETO Y ASFALTO

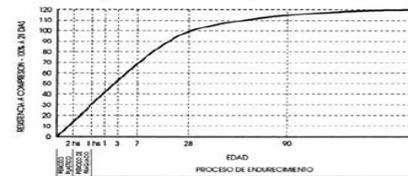
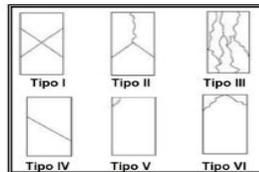

Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

Ficha de resultados de laboratorio de resistencia a compresión del concreto con 5 barras de bambú a los 28 días de curado.

 LABORTEC <small>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y OBRERA</small>	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F'c) - PRESA HIDRÁULICA A&A INSTRUMEN STYE 2000	
---	---	---

OBRA : INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLO GRANDE, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO
FECHA : 21 DE MARZO DEL 2023
SOLICITANTE : YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm2	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F'c (KG/CM2)	% de F'c
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	86.3	8800	49.14	23.4
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	104.77	10683	59.66	28.4
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	73.17	7461	41.66	19.8
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	73.86	7532	42.06	20.0
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	128.36	13089	73.09	34.8
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	88.25	8999	50.25	23.9
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	93.24	9508	53.09	25.3



OBSERVACIONES
 Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.


Elio Augusto Saavedra C.
INGENIERO CIVIL

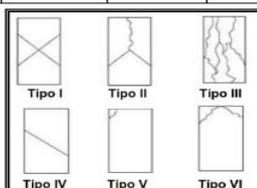

Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

Ficha de resultados de laboratorio de resistencia a compresión del concreto con 5 barras de bambú a los 28 días de curado.

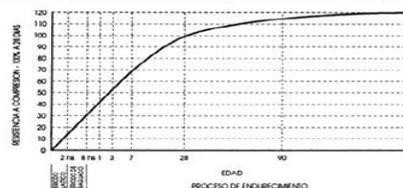
	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F'c) - PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000	
---	---	---

OBRA : INFLUENCIA DE LAS BARRAS CIRCULARES DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2, CASTILLO GRANDE-LEONCIO PRADO-HUANUCO-2023
UBICACIÓN : DISTRITO DE CASTILLO GRANDE, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO
FECHA : 21 DE MARZO DEL 2023
SOLICITANTE : YESELI KARINA NOLASCO SIFUENTES

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO	ÁREA Cm2	RESISTENCIA DE DISEÑO	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (KG)	F'c (KG/CM2)	% de F'c
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	86.5	8820	49.25	23.5
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	112.5	11472	64.06	30.5
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	95.6	9748	54.44	25.9
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	84.5	8616	48.12	22.9
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	96.5	9840	54.95	26.2
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	102.5	10452	58.36	27.8
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	106.4	10850	60.59	28.9
CON 5 VARILLAS DE BAMBU	21/02/23	21/03/23	28	15.1	179.08	210	111.2	11339	63.32	30.2



OBSERVACIONES
 Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.




Elio Augusto Saavedra C.
 Ing. LABORATORIO SAABE SUC. CS DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Rider Cajafon Jaramillo
 CIP N° 169667

ANEXO 10

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 043 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Orden de trabajo	OT 0050-23	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORTEC E.I.R.L.	
3. Dirección	Jr. Tarma Nro. 101, Huánuco - Huánuco - HUÁNUCO	Los resultados son validos en el momento 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 reglamento vigente.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	METROLOGÍA & TÉCNICAS 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.
Capacidad	2000 kN	
Marca	AYA INSTRUMENTS	
Modelo	STYE-2000	
Número de Serie	130204	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Modelo	LM-02	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,01 / 0,1 kN (*)	
Ubicación	LABORATORIO DE LABORTEC E.I.R.L.	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2023-02-24	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-02-28



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA
Telf: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com
metrologia@metrologiatecnicas.com
www.metrologiatecnicas.com

Certificado de Calibración de los Equipos

METROTEC

METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 043 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1:2018 "Materiales metálicos. Calibración y verificación de máquinas de ensayos uniaxiales estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Calibración y verificación del sistema de medida de fuerza". (ISO 7500-1:2018).

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE LABORTEC E.I.R.L.
Parma Nro. 101, Huánuco - Huánuco - HUÁNUCO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	24,1 °C	24,1 °C
Humedad Relativa	53 % HR	53 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN - MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-1 87747 / 2021-1 95857	CELDA DE CARGA calibrado a 1 000 kN con incertidumbre del orden de 0,24 %	LEDI-PUCP INF-LE 037-22B

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.

- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.
- (*) La resolución del indicador es 0,01 kN para lecturas menores a 1000 kN y 0,1 kN para lecturas fuera de este rango.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA

Telf: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com

metrologia@metrologiatecnicas.com

www.metrologiatecnicas.com

Certificado de Calibración de los Equipos

METROTEC

METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 043 - 2023

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia				
%	F_i (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)	
10	100,0	100,0	100,0	100,1	100,0	
20	200,0	200,6	200,7	200,7	200,6	
30	300,0	303,1	303,3	303,3	303,2	
40	400,0	402,3	402,4	402,3	402,4	
50	500,0	503,5	503,4	503,5	503,5	
60	600,0	603,3	603,2	603,3	603,3	
70	700,0	703,3	703,5	703,5	703,4	
80	800,0	803,6	803,8	803,6	803,7	
90	900,0	902,7	902,9	902,9	902,9	
100	1000,0	1003,5	1003,2	1003,2	1003,3	
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0		

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100,0	0,00	0,15	---	0,01	0,36
200,0	-0,32	0,05	---	0,01	0,36
300,0	-1,07	0,06	---	0,00	0,36
400,0	-0,59	0,02	---	0,00	0,36
500,0	-0,69	0,04	---	0,00	0,36
600,0	-0,54	0,02	---	0,00	0,36
700,0	-0,49	0,03	---	0,00	0,36
800,0	-0,46	0,02	---	0,00	0,36
900,0	-0,32	0,02	---	0,00	0,36
1000,0	-0,33	0,03	---	0,00	0,36

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0,00 %
---	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA

Tel: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com

metrologia@metrologiatecnicas.com

www.metrologiatecnicas.com

ANEXO 11

PANEL FOTOGRÁFICO

Obtención, selección y extracción del Bambú conforme a la NTP E.100, características y el permiso necesario



Una vez extraído el bambú, limpiamos y medimos tanto su diámetro como la altura necesaria para las pruebas



Realizamos manualmente el corte de todo el bambú según la medida acordada para realizar las pruebas



Una vez cortado todo el bambú, ordenamos en un lugar fresco bajo sombra antes de realizar el ensayo



Se observan los materiales que serán sometidos a las pruebas de resistencia a compresión del concreto, conforme a la NTP 339.034 y NTP E.100



Observamos en la imagen que el bambú es sumergido en asfalto con un tiempo determinado y así absorberlo



Se observa con claridad que el bambú luego de ser sumergido es llevado en un área seca y fresca y ordenado de manera uniforme



En la imagen se observa la cantera o lugar donde se obtendrá el material adecuado según la NTP 400 para la elaboración de nuestro concreto



Luego de obtener el agregado, seleccionamos la cantidad adecuada para un ensayo granulométrico



Realizamos el ensayo granulométrico de los agregados y lo pasamos por los tamices de ensayo según la NTP 350.001 y NTP 400



En la foto se puede apreciar que después de pasar por el tamiz, el porcentaje total que pasa se le realiza el pesaje y se introduce al horno, para obtener un peso específico del agregado seco, todo según a la NTP 400



Una vez obtenido todos los datos al realizar el ensayo granulométrico lo separamos para realizar posteriormente la elaboración de nuestro concreto con bambú



En esta imagen podemos apreciar que pesamos los materiales que usaremos para la elaboración de nuestro concreto (sin exceso)



Realizamos la mezcla de los materiales para nuestro concreto sin exceso. Posteriormente se le añadirá los % del bambú para cada ensayo



En esta imagen observamos las muestras del patrón, un concreto convencional que será sometido a las pruebas de compresión



Imágenes del patrón después de ser sometido a las pruebas de resistencia a compresión



Apreciamos la inclusión de tres barras de bambú sumergidos en asfalto a nuestra mezcla de concreto, así obtenemos nuestras primeras muestras de concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con 3 barras de bambú



Extraemos nuestra muestra del molde cilíndrico y posteriormente realizamos los ensayos de resistencia a compresión de un concreto de $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de 3 barras de bambú sumergido en asfalto



En la imagen apreciamos el resultado de nuestras muestras que fueron sometidas a la resistencia a compresión de un concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de 4 barras de bambú sumergido en asfalto



Apreciamos la inclusión de cuatro barras de bambú sumergidos en asfalto a nuestra mezcla de concreto también la extracción de las muestras del molde cilíndrico y posteriormente realizaremos los ensayos de resistencia a compresión de un concreto de $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de 4 barras de bambú sumergido en asfalto



Se observan las muestras del molde cilíndrico y posteriormente realizaremos los ensayos de resistencia a compresión de un concreto de $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de 3 barras de bambú sumergido en asfalto, también. En la imagen se aprecia el resultado de nuestras muestras que fueron sometidas a la resistencia a compresión de un concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de 4 barras de bambú sumergido en asfalto



Apreciamos la inclusión de cinco barras de bambú sumergidos en asfalto a nuestra mezcla de concreto también la extracción de las muestras del molde cilíndrico y posteriormente realizaremos los ensayos de resistencia a compresión de un concreto de $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de 5 barras de bambú sumergido en asfalto



En la imagen se aprecia el resultado de nuestras muestras que fueron sometidas a la resistencia a compresión de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de 5 barras de bambú sumergido en asfalto



ANEXO 12
CORDENADAS, ZONA DE EXTRACCIÓN DEL BAMBÚ

