



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 210
kg/cm² adicionando fibra de bambú, Tarapoto - 2020”

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

AUTORES:

Tapullima Gálvez, Carlos (ORCID: 0000-0003-4189-1834)

Yangua Aniceto, Alex Jesús (ORCID: 0000-0002-4842-7172)

ASESOR:

Msc. Paredes Aguilar, Luis (ORCID: 0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

TARAPOTO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres, a mis hermanos por su apoyo incondicional en cada momento de esta etapa académica.

Carlos Tapullima Gálvez

Dedico este trabajo de investigación a mis padres con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mis hermanos y hermanas por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento, a mi cuñada por su estima y apoyo infinito y a toda mi familia que de alguna u otra manera están ahí acompañándome en mis sueños y metas.

Alex Jesús Yangua Aniceto

Agradecimiento

A Dios por su guía y protección, a mis familiares por apoyo absoluto, al asesor Msc. Luis Paredes Aguilar por su tiempo y respaldo para la realización de esta investigación y gracias a todas las personas por su contribución en esta investigación.

Carlos Tapullima Gálvez

Agradezco a Dios, por guiarme en mi camino y por permitirme concluir con mi objetivo y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Al Msc. Luis Paredes Aguilar asesor de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma. A mis padres quienes son mi motor y mayor inspiración. Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Alex Jesús Yangua Aniceto

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de Figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO	2
III.METODOLOGÍA	3
3.1. Tipo y diseño de investigación	4
3.2. Variables y operacionalización	4
3.3. Población y Muestra	5
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	6
3.5. Procedimiento	7
3.6. Metodo de analisis de datos	8
3.7. Aspectos Éticos	9
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN	26
VI. CONCLUSIONES	27
VII. RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS	
Similitud de porcentaje turnitin	47
Índices de plasticidad y límite líquido	47
Análisis granulométricos	48
Granulometría para agregado grueso	48
Determinación de porcentaje de humedad y precio unitario para agregado grueso	49
Rotura de probetas del concreto $f'_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para 7 días	50
Rotura de probetas del concreto $f'_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para 14 días	50
Rotura de probetas del concreto $f'_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para 28 días	50
Extracción de bambú	52
Extracción de la fibra	52
Diseño de mezcla de los materiales	52
Preparación de las probetas cilíndricas	53

Marcado de las probetas cilíndricas para rotura 7, 14 y 28 días	53
Peso y agregado de la fibra	53
Medidas de las probetas de concreto	54
Toma de peso de las probetas de concreto	54
Toma de muestras de ensayo a compresión	54
Matriz de operacionalización de variables	55
Acta de sustentación de tesis	57
Autorización de publicación en Repositorio Institucional	58
Declaratoria de originalidad de autores	59
Declaratoria de autenticidad	60

Índice de tablas

Tabla 1. Tipos de cementos normalizados en el Perú.....	18
Tabla 2. Esfuerzos admisibles del bambú.....	20
Tabla 3 Propiedades físicas del bambú	21
Tabla 4. Muestras del diseño de la mezcla	27
Tabla 5. Cuadro de técnicas e instrumentos	29
Tabla 6: Peso unitario y contenido de humedad de los agregados.....	32
Tabla 7: Resultados de primer ensayo.....	33
Tabla 8: Resultados del segundo ensayo.....	33
Tabla 9: Dosificación en peso y volumen.....	34
Tabla 10: Cantidad de material con respecto a una probeta.....	34
Tabla 11: Presupuesto de la fabricación de concreto adicionando fibra de bambú al 4%, 6% y 8%.....	36

Índice de figuras

Figura 1. Tronco de bambú y sus partes	20
Figura 2. Resistencia a la compresión	21
Figura 3. Concreto $f'c$ 210 kg/cm ² en probetas	27

RESUMEN

En esta investigación es necesario realizar una evaluación al diseño de concreto $f_c=210$ Kg/cm² adicionando fibra de bambú en Tarapoto, con el propósito de mejorar la resistencia a la compresión en los sistemas estructurales de las construcciones.

Dicha evaluación del diseño de concreto $f'c$ 210 Kg/cm² tendrá como objetivo diseñar un concreto $f'c$ 210 Kg/cm² adicionando fibra de bambú.

Para el desarrollo del mismo, se necesitan tomar en cuenta factores como: propiedades de los materiales para el diseño de mezcla, fallas estructurales, propiedades físico - químicas del concreto, propiedades físico-químicas de la fibra de bambú. Además de ello es necesario considerar parámetros basados en las normas generales para realizar el diseño de mezcla del concreto $f'c$ 210 Kg/cm².

Variable ni se modificó los resultados. Finalmente se evaluaron y se observaron los Resultados, como también comparando los resultados más exactos con respecto a los porcentajes adicionados de la fibra de bambú para la mejora de la resistencia a la compresión

Tanto la población y muestra fue el mismo estudio que se realizan en los sistemas estructurales. Para la recolección de datos se hizo observación de las fallas estructurales en Tarapoto, y rescatando los problemas fundamentales en los sistemas.

Palabras claves: resistencia a la compresión, fibra de bambú, concreto $f'c$ 210 Kg/cm².

ABSTRACT

In this investigation it is necessary to carry out an evaluation to the concrete design $f_c = 210 \text{ Kg / cm}^2$ adding bamboo fiber in Tarapoto, with the purpose of improving the compressive strength in the structural systems of the constructions.

Said evaluation of the concrete design $f_c 210 \text{ Kg / cm}^2$ will aim to design a concrete $f_c 210 \text{ Kg / cm}^2$ adding bamboo fiber.

For its development, it is necessary to take into account factors such as: properties of the materials for the mix design, structural failures, physical-chemical properties of the concrete, physical-chemical properties of the bamboo fiber. In addition to this, it is necessary to consider parameters based on the general norms to carry out the concrete mix design $f_c 210 \text{ Kg / cm}^2$.

This research is descriptive non-experimental since I do not manipulate the

Variable nor were the results modified. Finally, the

Results, as well as comparing the most accurate results with respect to the added percentages of bamboo fiber for the improvement of compressive strength

Both the population and sample were the same studies that are performed on structural systems. For the data collection, observation of the structural failures in Tarapoto was made, and the fundamental problems in the systems were rescued.

Keywords: compression strength, bamboo fiber, concrete $f_c 210 \text{ Kg / cm}^2$.

I.INTRODUCCIÓN

En la **realidad problemática**, se describe desde el ámbito internacional, en el país de Ecuador se ha realizado estudios sobre la fuerza a la compresión de concreto con agregado de fibra de polipropileno sometidos a ambientes altas y bajas temperaturas. Donde el concreto en baja temperatura 3°C, tiene una disminución del 15% en su resistencia a la compresión de 339.95 kg/cm² a 289.39 kg/cm² a los 28 días y los especímenes curados en alta temperatura 45°C, tienen un aumento de 15% en su fuerza a la compresión de 339,95 kg/cm² a 391,06 kg/cm² a los 28 días. Se concluye que el mejor ambiente de curado para aumentar la resistencia a la compresión es de alta temperatura 45°C (MESTANZA. 2016. P. 68). Por lo tanto, en el ámbito nacional, en la ciudad de Cajamarca se procedió en la preparación de un concreto f'c 210 kg/cm² empleando paja de ichu, en donde se realizaron estudios sobre su resistencia a la compresión. La relación al diseño de mezclas del concreto empleando paja de ichu, donde se ejecutaron los siguientes porcentajes del vegetal (0.5 %, 1% y 1.5%) realizados a los 7, 14 y 28 días, los cuales los resultados no fueron positivos ya que el refuerzo a la compresión disminuye considerablemente y se encuentra fuera del rango de seguridad, por lo tanto, se puede deducir que no se puede utilizar como refuerzo para sistemas o elementos estructurales. (BUSTAMANTE. 2018. p. 48). Como también en el ámbito local, en la ciudad de Tarapoto , se realizó un estudio acerca de un diseño de concreto f'c 210 kg/cm² agregando fibra de acero utilizando mezcla de la cantera Naranjillo para aumentar la fuerza a la compresión, donde al realizar controles de resistencia del concreto f'c 210 kg/cm² y evaluando su comportamiento se pudo constatar que utilizando fibra de acero al 1.20%, 3.20% y 5.20% al concreto resultó más fuerte y más compacto con mejor comportamiento a la compresión (DIAZ. 2018.p.90). De acuerdo a las realidades problemáticas citadas se ha podido observar que la resistencia a compresión de un diseño de concreto f'c 210 kg/cm² aumenta cuando se adiciona fibras para crear un mejor material de uso, por lo que realizará la presente investigación para evaluar si la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm² con adición de fibra de bambú aumenta su fuerza a la compresión. Con respecto a la **formulación del problema**, se concentró en el **problema general**: ¿Cuál es el diseño del concreto f'c 210 kg/cm² adicionando fibra de bambú para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto - 2020?, para los

problemas específicos: ¿Cuáles son las propiedades físico– mecánicas de los componentes del concreto sin adicionar fibra de bambú, Tarapoto - 2020?, ¿Cuáles son las propiedades físico – mecánicas de la fibra de bambú para adicionar al diseño de concreto f'c 210 kg/cm², Tarapoto - 2020?, ¿Cuál es el diseño de la mezcla del concreto f'c 210 kg/cm² sin adición y con adición de fibra de bambú al 4%, 6% y 8%, Tarapoto - 2020?, ¿Cuál es el diseño óptimo del concreto f'c 210 kg/cm² adicionando fibra de bambú al 4%, 6% y 8%, Tarapoto - 2020?, ¿Cuál es el precio de un metro cubico de concreto f'c 210 kg/cm² adicionando fibra de bambú, Tarapoto – 2020?. No obstante, la **justificación del estudio** se jerarquiza en **justificación teórica**, esta investigación, se realizará con el fin de aportar resultados obtenidos de manera aplicativa, en la elaboración de un diseño de concreto f'c 210 kg/cm² adicionando fibra de bambú. Teniendo en cuenta que el uso de este diseño de mezcla va a contribuir en seguir fomentando en el sector constructivo de las construcciones ya que además es un material sostenible rentable, económico y amigable con el medio ambiente; la cual posee propiedades térmicas para una mejor resistencia en el modelo estructural de edificaciones, en seguida la **justificación práctica**, esta investigación, se realizará porque existe la obligación de mejorar la resistencia a la compresión del diseño de un concreto f'c 210 Kg/cm² con agregación de fibra de bambú, de acuerdo a los porcentajes de la fibra de bambú esto será complementado al utilizar en el diseño de mezcla para la fuerza a la compresión, la cual brindará ciertas mejorar en las propiedades del concreto, la **justificación por conveniencia**, este estudios tiene como objetivo mejorar las propiedades mecánicas del concreto, para generar un aporte en las construcciones con el uso de concreto seleccionado, esto genera un acceso fácil y de bajo costo, haciendo que las familias puedan construir de manera económico, en seguida la **justificación social**, esta investigación va contribuir de manera económica, ofreciendo un concreto mejorado al tradicional concreto, haciendo de ello una alternativa de bajo costo para la construcción de viviendas en Tarapoto. Teniendo en cuenta el sector turístico en nuestra región mejorando la resistencia de este material y brindar seguridad, la **justificación metodológica**, en esta investigación se va a plantear un nuevo estudio acerca del diseño de concreto f'c 210 Kg/cm² para la fuerza a la compresión agregando fibra de bambú, por la cual los datos obtenidos servirán como un análisis para investigaciones futuras para un diseño de un concreto y así poder seguir contribuyendo con nuevas técnicas para la mejora

de este material, como una alternativa de construcción, de esta manera se procedió a identificar los **objetivos** como el principal tenemos **el objetivo general**: elaborar el diseño de concreto $f'c$ 210 kg/cm² agregando fibra de bambú, para aumentar la resistencia a la compresión, Tarapoto – 2020, derivando en los **objetivos específicos**: determinar las propiedades físico – mecánicas de los componentes del concreto sin adición de fibra de bambú, Tarapoto – 2020. Determinar las propiedades físico – mecánicas de la fibra de bambú para adicionar al diseño de concreto $f'c$ 210 kg/cm², Tarapoto – 2020. Determinar el diseño de mezcla del concreto $f'c$ 210 kg/cm² sin adición y con adición de fibra de bambú al 4%, 6% y 8%, Tarapoto – 2020. Determinar el resultado óptimo del concreto $f'c$ 210 kg/cm², adicionando fibra de bambú al 4%, 6%, y 8% Tarapoto – 2020. Determinar el precio de un m^3 de concreto $f'c$ 210 kg/cm² agregando fibra de bambú, Tarapoto – 2020, finalmente, se procedió a identificar la **hipótesis** para ello se formuló la **hipótesis general**: El concreto $f'c$ 210 kg/cm² utilizando como refuerzo la fibra de bambú mejorará de manera eficiente la resistencia a la compresión, Tarapoto – 2020, las **hipótesis específicas** son las siguientes: Las propiedades físicas – químicas de los materiales del concreto mejorara la resistencia a la compresión, Tarapoto - 2020. Las propiedades físicas- químicas de la fibra ayudara a mejorar la resistencia a la compresión de un diseño de concreto $f'c$ 210 kg/cm², Tarapoto - 2020. El diseño de mezcla concreto $f'c$ 210 kg/cm² sin adición y con adición de la fibra al 4%, 6% y 8% mejorara a la resistencia la compresión, Tarapoto - 2020. El diseño optimo del concreto $f'c$ 210 kg/cm² adicionando fibra de bambú al 4%, 6% y 8%, adquirirán resultados significativos a la resistencia a la compresión, Tarapoto - 2020. La elaboración de un m^3 concreto $f'c$ 210 adicionando fibra de bambú será rentable por su bajo costo, Tarapoto - 2020.

II. MARCO TEÓRICO

Se utilizaron como trabajos previos a fin de obtener los **antecedentes**, en relación a nivel internacional según: CORDERO Jerald, GICHTTERS Árbel y TELLES Milder. *Capacidad resistente del bambú guadua amplexifolia para propósitos constructivos*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2016, concluyó que, el bambú se pretende incluir como material de construcción por las grandes múltiples ventajas que presenta, por eso se realizó diferentes estudios acerca de la resistencia que puede llegar a presentar al momento de someterlo a diferentes cargas. El Bambú guadúa Amplexifolia, se puede conocer como un material apto para el sector constructivo, debido a sus características que este posee. La cual es usado de todo el mundo en el sector constructivo. Este tipo de material muestra una gran fuerza a la tracción y compresión paralelo a sus fibras, ya que puede conocerse como un material con un alto grado de índice de rigidez debido al módulo de elasticidad que este presenta, cuyo valor es de 11487.7 kg/cm² en compresión y 130560 kg/cm². Respecto a los estudios realizados el esfuerzo admisible a compresión es 101.4 Kg/cm² y 123.4 Kg/cm² valores aceptables en el área de construcción y un esfuerzo admisible a cortante de 18.8 kg /cm². Como también: SALVADOR Rubén y et al. *El bambú como elemento estructural*. (Artículo Científico). Universidad de la Salle Bajío león, México, 2015, concluyó que: En el sector constructivo cabe recalcar la importancia de los materiales innovadores como una gran opción para la construcción por las características que estos presentan, aparte de innovador y eficaz con el medio ambiente contribuye una fuente de recursos sustentables en área de ingeniería del sector constructivo. En la construcción. La especie acerca de esta planta de bambú en una de las más extensas e importantes en américa latina. La cual se caracteriza por su morfología, velocidad de reproducción, la forma o diámetro de su tallo, etc. Los bambúes son plantas de aproximadamente 20 m de largo y unos 25 cm de diámetro. La utilización de un material como un elemento estructural nos obliga a que tenga alto índices de propiedades tanto físicas como mecánicas, y los más importante que tenga una buena durabilidad, compatible en combinación con otros materiales. Respecto a los ensayos en la compresión se presentó fallas de prueba en relación sobre fibra del bambú (fallas por cortante) la cual se pudo

apreciar aplastamiento para ambas caras y paredes de la probeta (corta columna). En los estudios a tensión en el mismo sentido de la fibra, las probetas en donde se ubica la mordaza. Recalcando que las fibras del bambú son diagonales excepto en los nodos. Ahí es donde fallo por la alta capacidad de carga en comparación en la zona internodal. Se puede decir que las cargas transmitidas en los nodos se desplazaron a la zona normal la cual se le puede llamar una zona frágil. Como también: ESCALONA, José. *Método de empleo del bambú como material alternativo para la construcción de elementos estructurales*. (Tesis de pregrado). Instituto universitario politécnico Universidad de la Salle Bajío león, México, 2017, concluyó que: Este material (bambú) ha sido utilizado desde hace mucho tiempo como elemento estructural (pórticos) la mayoría en edificaciones por los primeros pobladores de la Mesopotamia, Perú, y todo Centroamérica. La cual consistía en determinar cuan resistente es en área de las estructuras, la cual este estudio determina cuan varía los ensayos de la resistencia a flexión. Según estudios realizados, porcentajes de la fibra de bambú en el concreto fue de la siguiente manera. (0.5 %, 1% y 1.5 %,) aquellos porcentajes que pertenecen de la cantidad de la probeta, revisando que aquellos resultados que se obtienen en los estudios realizados en laboratorio sean idénticos al modelo convencional. Los estudios realizados para evaluar la fuerza a la compresión fueron 7, 14, 28 días para el concreto adicionando fibra de bambú, los estudios realizados a las pruebas de compresión fue de la siguiente manera: 7 días fue de 158.2 Kg/cm², a los 14 días 175.3 Kg/cm² y dentro de los 28 días 240.7 Kg/cm²; para la mezcla patrón adicionado el 0.5% fibra de bambú a los 7 días 156.3 Kg/cm², a los 14 días 168.7 Kg/cm² y a los 28 días 213.0 Kg/cm²; para la mezcla patrón adicionado el 1.0% de fibra a los 07 días 96 Kg/cm², a los 14 días 7 Kg/cm² y a los 28 días 155.7 Kg/cm²; y entonces para la mezcla patrón adicionado el 1.5% de fibra de bambú a los 07 días 14.3 Kg/cm², a los 14 días 51.7 Kg/cm² y a los 28 días 73.3 Kg/cm². Y en caso de que la resistencia a compresión minimice solo un porcentaje de (0.5 %) su resistencia al porcentaje de fibra incorporado no es considerable. Como también: CECHIN Luis y et al. *El efecto de los tratamientos sobre la compatibilidad entre el bambú moso y cemento Portland de alta resistencia inicial*. (Artículo Científico). Santiago, 2018, concluyó lo siguiente: El compuesto de cemento-madera es generado por la unión de las partículas o fibras de madera con pasta de cemento. La parte

orgánica de la composición, es decir, la madera y las fibras también se pueden obtener de fibras agrícolas no madereras (como por ejemplo sisal, bambú y lino) y otros residuos lignocelulósicos (tales como bagazo, trigo, periódico, etc.). Las partículas de bambú pueden utilizarse en la producción de cemento- madera, ya que el tratamiento con agua fría utilizado llevo a aumentar la fuerza tanto a la compresion en un 108% en paralelo con las referencias. Los tratamientos aplicados a las partículas de bambú sumaron la resistencia a compresión de los compuestos. La temperatura y el índice de cristalinidad de la fibra también mejoraron en comparación con el compuesto de referencia hecho con bambú sin tratar. Como también: DA COSTA Viviana y et al. *Bamboo cellulosic pulp produced by the ethanol/water process for reinforcement application* (artículo científico). Santa María 2015, concluyó que: Se puede observar la disminución en el rendimiento de la pulpa con el aumento de la temperatura y el tiempo de pulpa, debido a la eliminación de la lignina y las hemicelulosas. El proceso para pulpa de bambú es efectivo ya que los valores de rendimiento y el número de capa están dentro del promedio encontrado en los procesos convencionales. El tiempo de 1 h es insuficiente para disolver la lignina. Hay una caída en el índice de tracción de las fibras a las 3 h debido a la degradación de la celulosa, una reducción en las dimensiones de la fibra, la deformación de las fibras y una mayor cantidad de finos. Por lo tanto, la cocción de 2 h se considera apropiada a temperaturas inferiores a 190 ° C. A **nivel nacional**: MONTALVO, Alexander. *Resistencia a la flexión en vigas de concreto $f'c=210$ kg/cm², al adicionar 5% y 10% de fibra de bambú.* (tesis de pregrado). Universidad de San Pedro. Huaraz, 2018, concluyó que: los resultados de la fibra de bambú indican que su grado de alcalinidad, la alcalinidad de agua en el poro del cemento disgrega a la lignina y hemicelulosa y rompe los enlaces entre las microceldas lo que hace que la fibra se fragmente en unidades pequeñas y pierda la posibilidad de aumentar al concreto; por lo que se realiza el tratamiento protector con parafina a las fibras cortadas en 3 cm de longitud las que permiten que la fibra reduzca la absorción del agua hasta un 28% y mantener en una proporción admisible en su resistencia a las cargas de tracción y compresión en las vigas de concreto. Los resultados favorables que se obtuvieron ensayos realizados a la resistencia a compresión en elementos estructurales como vigas $f'c=210$ kg/cm² agregando material fibra de bambú un 10 a los 28 días de curado, obteniéndose fuerza de 130 kg/cm².

la fibra de bambú produce propiedades físico-mecánicas, igual como su fuera ultima a tracción, así mismo permite que sea considerado como refuerzo de concreto. La absorción del agua en las fibras naturales causa variaciones en sus dimensiones, constituyendo una desventaja pues al colocar la fibra en el concreto fresco esta se satura, y en el momento que el concreto se endurece, la fibra saturada se seca (contracción) afectando la adherencia entre los dos componentes (fibra – concreto). Como también: VILLANUEVA, Elizabeth. *Influencia en la agregación de fibra de bambú en la resistencia del concreto*, (tesis de pregrado). Universidad privada del Norte, Cajamarca, Perú. 2016, finalizo: A la obtención de fibra bambú, se extrae de la planta con un cuchillo así mismo esta debe presentar propiedades secas para que no altere las condiciones del concreto, la cual debe antes secarte en aproximadamente 7 días para ser aprovechado como material de refuerzo en los elementos estructurales. Los resultados de los ensayos elaborados, fuerza a la compresión, comprende dentro 07 días en la probeta sin adicionar fibra de bambú en el concreto la cual sus resultados obtenidos fueron de 146.90 Km/cm² y con fibra en el concreto de 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% mostrando una fuerza a compresión 147.45 Kg/cm², 159.64 Kg/cm², 108.27 Kg/cm² y 99.39 Kg/cm² respectivamente. La fuerza promedio a flexión después de los 07 días de los especímenes de concreto simple sin adiconamiento de fibra de bambú es de 28.23 Kg/cm², los resultados del concreto simple sin adicionar fibra de bambú de un 0.50%, 1.00% 1.50% y 2.00% estos presentan una resistencia a flexión promedio de 29.68 Kg/cm², 32.70 Kg/cm² 35.53 kg/cm² y 36.92Kg/cm² respectivamente. Como también: MONTALVO, Atilano. Evaluación para fuerza del concreto a compresion $f'c= 210$ Kg/cm² agregando fibra de bambú, Cajamarca. (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, 2018, concluyó que: La obtención de resultados para el diseño de un concreto $f'c=210$ Kg/cm² adicionando fibra de bambú la cual identificaremos cuál es su comportamiento del concreto y si llega a obtener gran resistencia para las capacidades de carga que se le oponga. Respecto a estudios de diseño de mezclas de concreto, adicionando en un 0.5 %. 01 % y 1.5 %. Donde estas proporciones refieren directamente a la cantidad de la probeta. Así mismo revisando que los análisis de laboratorio deben asimilarse al modelo convencional. Respecto a los estudios realizados con adicon de bambú se concluyó que no puede ser utilizado para fines

estructurales. Por lo tanto, a **nivel local**: DAVILA, María. Diseño para un sistema constructivo con bambú, en Shucushyacu- Yurimaguas 2018. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Perú. 2018, finalizo que: Durante los ensayos realizados se puede demostrar que el bambú es un material con gran resistencia durante el área del sector constructivo tanto en la actualidad como en el futuro, como sabemos además que es un material innovador ya que existen números especies de este vegetal, obviamente con distintas propiedades y características. Durante los estudios realizados se obtuvo, estudios de flexión compresión con el adicionamiento de la fibra de bambú: para flexión con nudo y sin nudo respectivamente: 102.28 Kg/cm² 66.00 Kg/cm²; así mismo a compresión los resultados fueron los siguientes: 395.25 Kg/cm²; 221.00 Kg/cm² la cual como conclusión final que todos estos resultados pueden ser utilizados para sistemas estructurales. Como también: PAREDES, Hugo. *Utilización del bambú como material estructural en una casa ecológica, Tarapoto - 2017*. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Tarapoto- Perú. 2017, finalizo que: En los resultados encontrados cabe recalcar que el bambú genera una gran resistencia que soportara cargas de viento y así mismo cargas sísmicas en nuestra región de San Martín. De dichos resultados obtenidos para capacidades de cargas contra en viento se asumió una sección estructural de (0.10*0.15)m donde esto soporta todos esfuerzos que produce, así mismo para las cargas sísmicas para la misma sección estructural obteniendo un desplazamiento horizontal menor de 0.010: para el eje X: 0.00088 y para el eje Y: 0.0017, cumpliendo con la norma E:020. El bambú tanto como material estructural también es una gran ventaja hacia el medio ambiente ya que es un material innovador y tiene grandes posibilidades de ser utilizado como elemento estructural debido a las características que presenta. Como también: RIVERA, Victoria. *Determinación de las propiedades mecánicas del bambú, en una edificación de tres niveles partido en dos estados de madurez en el campus Unía, (tesis de Pregrado) Universidad Nacional de San Martín 2015*, finalizo que: el bambú es totalmente compatible con el sector constructivo, la cual contiene dureza al rompimiento, debido algunos ensayos este material brinda un resistencia en los centros de los nudos de la parte inferior de este producto. Están destinadas a soportar grandes cargas conceptuales ya que presenta una buena resistencia tanto a compresión y tracción. A continuación, en las **teorías relacionadas al tema a la variable**

independiente, tenemos como conceptos los siguientes términos: El **concreto**, siendo como uno de los estudios de este proyecto, también nos enfocamos en unos de los materiales muy importantes en el sector constructivo. con respecto a la NTP (E.060 de concreto armado) señala que esta teoría: es la mezcla de de productos intimos como: caliza, arcilla, pequeñas partículas de yeso y un grano de fisura elevado, asi como también agregado grueso y fino que proporcionan dentro de estos pequeñas cantidades de aire y agua. Como componentes del **concreto** tenemos: **Cemento portland**, según CALLE (2015) señala que esta teoría, este producto muy conocido cumple con todas las características y además brinda las propiedades de resistencia que se busca sin necesidad de usar algún aditivo o producto que permitan aumentar su resistencia. Además, que puede ser usado en diferentes sistemas estructurales o construcciones. Cemento Tipo II, este tipo de agregado presenta gran moderada fuerza a los sulfatos, por lo que es recomendable usar en casos como aguas subterráneas o en suelos que estén en contacto con el agua. Cemento Tipo III, este tipo de cemento es conocido por su rápido desarrollo a la resistencia, su empleo se debe cuando se requiere desencofrar lo antes posible para el avance, se aplica a bajas temperaturas ya que al fraguarse produce cierto índice de calor. Cemento Tipo IV, se emplea donde se requiere reducir la cantidad de calor producido por la hidratación. Cemento Tipo V, este tipo de cemento se emplea donde existe cierta cantidad de sales por lo que es recomendable su uso por su alta resistencia a estos factores dañinos. Se aplican en canales, alcantarillados en contacto con suelos húmedos, ácidos, puertos, etc.

Tabla 1: tipos de cementos normalizados en Perú

TIPOS DE CEMENTOS

TIPO I	:	cemento uso general
TIPO II	:	De moderada resistencia a sulfatos
TIPO III	:	De alta resistencia inicial
TIPO IV	:	De bajo calor de hidratación
TIPO V	:	De alta resistencia a los sulfatos

Granulometría: SILVA (2010), señala: es la medición de granos sedimentarios y la determinación de la cantidad de los orgánicos correspondientes a cada uno de los diferentes tamaños previstos por una escala granulométrica. Es el método más práctico de sacar las partículas en una serie de mallas de diferentes diámetros entramado **contenido de humedad:** porcentaje del peso del agua en una masa del suelo. **Peso Específico:** la relación entre el peso y su volumen la cual viene a ser un valor dependiente de la humedad, la cual se puede determinar después de 24 horas de absorción. **Agregado fino: según NTP:** E0.60 E.060 de concreto armado finalizó: se considera material fino aquel agregado de dimensiones pequeñas, la cual quedan retenidas en la malla N° $\frac{3}{8}$ (9.5). **Agregado grueso:** según NTP E.060 de concreto armado señala que: es aquel material retenido en la malla N°04 (4.75) la cual viene a ser un material grueso como: grava o piedra chancada. **Trabajabilidad:** ABANTO (2009), señala: es un parámetro que define, principalmente la facilidad de colocación del concreto sin que se modifique las propiedades físico-químicas, antes de tiempo. **Consistencia:** es una de las propiedades importantes del concreto fresco, la cual esta defina la humedad de la mezcla de por su grado de fluidez de la misma. La cual puede medirse por el cono de Abrams. **Segregación:** se produce cuando las partículas gruesas tienden a separarse de las otras partículas por acción de la gravedad, generalmente se presenta en las mezclas secas. Asi mismo la separación de cemento agua, se da en mezclas fluidas. **Resistencia a la compresión:** Obtiene la resistencia a la compresión de acuerdo a los ensayos de probetas realizados la cual limita a un peso unitario de 800 kg/cm² (50 lb/pie³. Contenido de humedad: **Dosificación de mezcla del concreto:** SILVA(2010), tiene como finalidad determinar las propiedades de los materiales que integran a un diseño de mezcla. **Concreto** — mezcla de agregado fino y grueso agua, cemento, proporciones de aire y en algunos casos aditivos (R.N.E. E.060 P.N° 26) **Bambú Guadua:** La Norma Técnica Peruana E.100 señala que es un material innovador y renovable la cual carece de varias familias: CANDELARIA (2015), señala que la especie del bambú se origina al nor-este de Sudamérica, especialmente en los países de Colombia y Ecuador, se ubica esencialmente en áreasferaces a 1700 msnm y zonas con alto índice de humeda

Imagen 1: Tronco de bambú y sus partes



Fuente: CALENDARIA, Tronco de bambú y sus partes

Características físicas-mecánicas del bambú: Acerca de las propiedades físico-mecánicas tenemos la siguiente tabla, detallada en la norma E.100 BAMBÚ:

Tabla 2: Esfuerzos admisibles del bambú

FLEXION (fm)	TRACCION PARALELA (ft)	COMPRESION PARALELA (f'c)	CORTE (fv)	COMPRESION PERPENDICULAR f'cΔ
5 MPa	16MPa	13 MPa	1 MPa	1.3 MPa
(50)	(160)	(130 Kgf/cm2)	(10)	(13 kgf/cm2)
(Kgf/cm2)	(Kgf/cm2)		(Kgf/cm2)	

Fuente: Norma E.100 BAMBÚ, 2012

INBAR (2012). Las propiedades físicas-mecánicas particulares, flexibilidad, ligero, bajo costo para trabajarlo, hace que el bambú sea un material accesible para construcciones de casas, andamios, encofrados, escaleras, cercas, herramientas de mano, tuberías, puentes, botes, conservación de suelos y los recientes esfuerzos que se le puede otorgar de la fibra al concreto. **Propiedades físicas:** su altura varía entre 18 a 30 metros, teniendo en cuenta de la especie

de bambú y su edad, su diámetro varía entre 20 y 8 centímetros de base, y 3 centímetros en su extremo superior, tiene espesores de 2 y 2,5 centímetros en la base, y 1 centímetro en su extremo superior, la longitud que los separa entre nodos varía de 7 a 10 centímetros en la base, con la altura que los separa entre 25 a 35 cm.

Tabla 3: Propiedades físicas del bambú

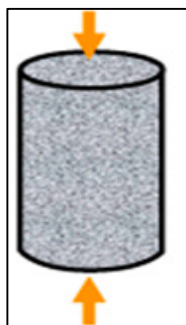
PROPIEDADES DEL BAMBU

ALTURA (Mts)	DIAMETRO (cm)	ESPESOR (ES) (cm)	DISTANCIA (cm)
(18-30)	base: (20-8) Ext. Sup. (3)	base (2- 2,5) ext. Sup. (1)	entre nudos (7-10) Alt. Nudos (25-35)

Fuente: CALENDARIA, propiedades físicas del bambú

Resistencia a la compresión: ACUÑA (2018), señala que es una de las propiedades fundamentales del concreto. Se debe tener en cuenta las propiedades que este presenta: resistencia. Durabilidad, trabajabilidad: para que estas puedan soportar diferentes y grandes capacidades de carga.

Imagen 2: resistencia a la compresión



Fuente: NTP E.060 de concreto armado

Durabilidad: ACI (2015), El ACI define la durabilidad del concreto como la habilidad para resistir las acciones al intemperismo. A los ataques químicos a la abrasión o cualquier otro factor que produzcan deterioro en la estructura

Resistencia a los ataques de sulfatos: MONICA (2016), ante todo es muy

importante saber hacia dónde está expuesta la estructura ya que respecto a esto se puede ver cuánto está expuesto; ya sea a aguas superficiales, subterráneas y de mar ya que estos pueden formar una hidratación de 18 % sulfatos sólidos. Magnesio y calcio. **Mayor permeabilidad:** MONICA (2016), el cemento portland produce un S/N de silicatos debido a las reacciones de los aminosilicatos con los hidróxidos de calcio **Resistencia. Carga axial:** CORZO (2014), la aplicación de carga axial en un miembro aumenta (cuando la carga es compresión axial) o disminuye (cuando la carga es de tensión axial) para la carga de agrietamiento, ya que la carga axial produce directamente esfuerzos normales a compresión o tensión que disminuyen o aumentan, respectivamente, el valor a la tensión principal para una misma carga transversal.

III. MÉTODO

3.1. Diseño de investigación.

El presente proyecto de investigación es de tipo experimental, teniendo en cuenta las estrategias y diseños para llevar un mayor control de la metodología cuantitativa en el procesamiento, análisis y evaluación de la investigación, para ello se revisaron las variables que intervienen, como la fibra del bambú en el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y la resistencia a la compresión.

D: O ₁ - X - O ₂
--

El proyecto de investigación se detalla de la siguiente manera:

Dónde:

O₁ = $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de bambú. X = Fibra vegetal – bambú.

O₂ = $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mejorado con fibra de bambú.

A continuación, los detalles del diseño experimental para las probetas de diseño para la mezcla del concreto.

GE(1):	X1 (concreto al 4% fibra de la fibra de bambú)	O1(7d)	X1 (concreto al 4% fibra de la fibra de bambú)	O2(14d)	X1 (concreto al 4% fibra de la fibra de bambú)	O3(28d)
GE(2):	X2 (concreto al 6% fibra de la fibra de bambú)	O1(7d)	X2 (concreto al 6% fibra de la fibra de bambú)	O2(14d)	X2 (concreto al 6% fibra de la fibra de bambú)	O3(28d)
GE(3):	X3 (concreto al 8% fibra de la fibra de bambú)	O1(7d)	X3 (concreto al 8% fibra de la fibra de bambú)	O2(14d)	X3 (concreto al 8% fibra de la fibra de bambú)	O3(28d)
GC(4)	X0 (concreto sin fibra de bambú)	O1(7d)	X0 (concreto sin fibra de bambú)	O2(14d)	X0 (concreto sin fibra de bambú)	O3(28d)

Donde:

GE: Grupo experimental

GC: Grupo control ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ prensado sin fibra de bambú)

X1: $f'c = 210 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ prensado al 4 % fibra de bambú.

X2: $f'c = 210 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ prensado al 6% fibra de bambú.

X3 $f'c = 210 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ prensado al 8% fibra de bambú

O1,O2: Medición.

3.2. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente	El concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ se obtiene a partir de una mezcla de materiales de cemento, agua, piedra, arena y algunos aditivos, para luego ser utilizado en vaciado de vigas, losas cimentaciones entre otros elementos estructurales. ARTEAGA et al. (2011).	Para el diseño del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ se utilizará una mezcla de fibra de bambú de 4% y 8%. Y luego se procederá a su a realizar los ensayos a compresión en probetas.	Contenido de humedad Peso específico Durabilidad	Intervalo
-Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú	Las fibras vegetales sirven para estabilizar y controlar el comportamiento de dilatación y retracción o contracción durante el fraguado; proveen rigidez. También tienen la función de articular la estructura y volverla flexible ante movimientos sísmicos. ARTEAGA et al. (2011)	La fibra vegetal a utilizar será del tipo guadua angustifolia, que servirá como refuerzo, la cual ayudará a controlar la resistencia a la compresión y evitar las fisuras en el bloque de concreto a realizar.	Resistencia Durabilidad Dimensiones	
Variable dependiente	Es la capacidad del material para resistir a las fuerzas que intentan comprimirlo. Se caracteriza por que presenta una reducción en su volumen o un acortamiento en una determinada dirección. CABALLERO et al. (2010)	Para mejorar la fuerza de la compresión se adicionará la fibra de bambú.	Relación agua/cemento Porcentajes óptimos del bambú	Intervalo
-Resistencia a la compresión			Costo por m3 de concreto	

Fuente: Elaboración propia de los tesis

POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO, UNIDAD DE ANÁLISIS

Población

SANCHEZ, y et al (2016). “la población viene hacer toda aquella investigación por los siguientes elementos: personas, objetos, que participan del fenómeno que fue determinado en el análisis del problema de investigación.

La población del presente proyecto de investigación estará constituida por la población de la localidad de Tarapoto, pertenencia al Distrito de Tarapoto.

Muestra

SANCHEZ, y et al (2016). “es una herramienta la cual consiste en determinar la parte o subconjunto de la población elegida para estudiar que habrá que examinar y con el objetivo de realizar las manipulaciones y mediciones.

La muestra del siguiente proyecto de investigación son 36 unidades de ensayos para el diseño de un concreto $f_c=210$ kg/cm² considerando en porcentaje el 0 %, 4% 6 % y 8% de fibra de bambú evitando la utilización de acero, las cuales serán necesarios los ensayos propuestos como el refuerzo a la compresión del concreto, donde se considerará en 7, 14, 28 días respectivamente para dicha evaluación como objetivo de investigación. Teniendo como referencia la NTP E.100 Fibra de bambú y NTP E 0.60 de concreto armado.

Muestreo

Para la obtención de mejores resultados, se planteó que la población muestral será una cantidad de 36 probetas de 30x15cm.

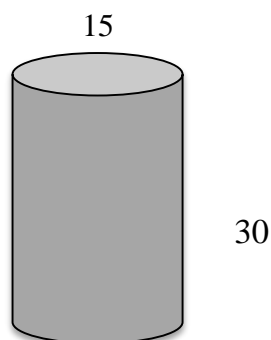


Imagen 3: Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Determinación de la muestra

Respecto a la NTP E.060 diseño de concreto armado, propone que para calcular la resistencia del concreto se debe realizar como mínimo 3 probetas. Los ensayos se realizan utilizando piezas completamente secas y limpias, no expuestas a temperaturas elevadas siendo el valor para la resistencia a la compresión no debe ser mínimo de 17 MPa. Sin embargo, se realizó un muestreo por conveniencia de 36 probetas de mezcla de concreto en estado seco de 30x15cm. Con adición de fibra al 0%, 4%, 6% y 8% de acuerdo al volumen de la mezcla de diseño de acuerdo a la norma E.060.

Tabla 4

Muestras del diseño de la mezcla

Fibra de bambú	Medición			Parcial
	7 días	14 días	28 días	
0%	03 unid.	03 unid.	03 unid.	09 unid.
4%	03 unid.	03 unid.	03 unid.	09 unid.
6%	03 unid.	03 unid.	03 unid.	09 unid.
8%	03 unid.	03 unid.	03 unid.	09 unid.
	Total			36 Unid.

Fuente: Elaboración propia de los tesistas

Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica

GARCIA (2016) manifestó: “El concepto de técnicas nos conduce a la recolección de información donde establece sus instrumentos, herramientas y medios necesarios mediante los cuales se generan informaciones válidas y confiables” (p. 18).

En esta investigación para la obtención de datos se utilizará como técnica la observación, para ello se realizará ensayos a compresión para obtener los resultados de la mezcla de concreto en 7, 14 y 28 días con adición de fibra bambú al 0%, 4%, 6% y 8%.

Instrumento

SANCHEZ (2015) manifestó: “Procedimiento que utiliza el investigador para señalar información o datos relevantes sobre las variables de estudio”. (p.102)

Los instrumentos a utilizar para obtener datos son:

- Ficha de registro de datos para las propiedades físicas químicas y mecánicas de la fibra de bambú.
- Ficha de registro de datos sobre las propiedades físicas y químicas de los materiales.
- Ficha de registro de datos sobre la resistencia al esfuerzo de compresión del diseño de mezcla del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

Para la siguiente investigación, se utilizará la técnica e instrumentos mencionados con la finalidad de corroborar los resultados, ya sea como ensayos realizados en los laboratorios y utilizando las fichas de registro para transcribir los datos obtenidos.

Tabla 5*Cuadro de técnicas e instrumentos*

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
Ensayos de clasificación y de las propiedades físico-químicas de los materiales	Ficha de registro de datos de las propiedades físico-químicas de los materiales para el diseño de mezcla.	Norma N.T.P 334.037 (ASTM C 94M) Norma N.T.P 334.104 (ASTM C 989)
Ensayo de las propiedades físico - químicas de la fibra de bambu	Ficha de registro de datos sobre las propiedades físico - químicas de la fibra de bambú	Norma N.T.P E.100 del bambú
Ensayo de resistencia a la compresión del diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Ficha de registro de datos sobre la resistencia del esfuerzo del concreto a compresión del $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.	Norma N.T.P 334.148 (ASTM C 192M)

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Instrumento de recolección de datos

SANCHEZ, (2015). "Procedimiento que utiliza el investigador para señalar información o datos sobre las variables que tiene en mente (p.102)

Para la medición de las variables se dará uso de Laboratorio de Mecánica de Suelos y materiales de la Universidad Cesar Vallejo filial Tarapoto. La cual contaremos con los formatos de ensayos y equipos equilibrados, válidos y confiables.

Validez y confiabilidad

Validación: SANCHEZ (2015) señalo: "Que un diseño de investigación deduce que representa un conjunto de estados lógicos donde se puede valorar la calidad de un diseño, de acuerdo a ciertas pruebas lógicas" (p. 40).

Para la validación del trabajo de investigación, se ha realizado el análisis estadístico básico para validar nuestra hipótesis, utilizando los coeficientes de correlación de Person y la gráfica de dispersión de puntos del método regresión lineal simple, utilizando el programa IBM SPSS Statistics 22.

Confiabilidad: SANCHEZ (2015) señaló: viene a ser la propiedad la cual un instrumento aplicado hacia los mismos fenómenos bajo la misma condición, estos rebotan resultados congruentes. (p.16)

Para esta investigación, se ha utilizado los instrumentos del laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos de la Universidad Cesar Vallejo, filial Tarapoto, los cuales están debidamente calibrados, estandarizados y normados por las instituciones que se menciona a continuación:

Para el siguiente proyecto de investigación no será necesario la validación de especialistas en calibración de equipos a utilizar, ya que dichos formatos se encuentran en función a la NTP de las cuales son válidos y confiables ya que estos equipos cuentan con certificado de calibración según lo que nos brinda las diferentes entidades antes mencionadas.

- Formato de Laboratorio de mecánica de suelos y materiales, regido por NTP.

Métodos de análisis de datos

Técnica que consiste en los estudios de hechos con la finalidad de lograr información válida y confiable.

Las propiedades físico, mecánicas - químicas de la fibra de bambú, Será evaluado y respaldado a través de la Norma Técnica Peruana de la fibra de bambú E-100 considerando los ensayos respectivos que se elaboraran según los indicadores para determinar las propiedades como la humedad del bambú y el peso específico. Así mismo los detalles y procesos para el diseño, tales como uniones y conexiones la cual están sometidas a diferentes fuerzas.

Propiedades física y químicas de los materiales para un concreto $f'c=210$ kg/cm², mediante los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana 334.037.

Diseño de mezclas

Con la ayuda de la Norma Técnica Peruana E.060 de concreto armado se tendrá en cuenta la dosificación del concreto para el diseño de mezcla haciendo uso de los respectivos formatos

Ensayo de laboratorio para medir la resistencia al esfuerzo a compresión,

Mediante los factores establecidos en la NTP 334.148.

Aspectos éticos

Para el siguiente proyecto de investigación se tuvo en cuenta la Norma ISO 690-2 y la guía de productos observables la cual nos tolera citar lo expuesto. Pero sobre todo respetando los derechos de autor y valores éticos conseguidos a través de los artículos científicos tesis, libros y revistas.

IV. RESULTADOS

4.1. Se identificaron las propiedades físico – mecánicas de los componentes de los materiales sin adicionar fibra de bambú para un concreto $f'c= 210 \text{ kg /cm}^2$ donde se realizó el análisis granulométrico de los agregados que fueron utilizados en el diseño de mezclas de la presente investigación.

Tabla 6: Peso unitario y contenido de humedad de los agregados

Descripción	A. Fino	A. Grueso
Peso unitario suelto seco	1460 kg/m ³	1415 kg/m ³
Peso unitario compactado seco	1607 kg/m ³	1553 kg/m ³
Contenido de humedad	1.10 %	0.60%

Fuente: elaboración propia de los tesisistas

Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos- Loreto- alto amazonas- Yurimaguas 2020

INTERPRETACIÓN

Para la selección de material agregado para el diseño de mezclas de concreto, se recurre para la selección del material por los siguientes tamices, 1/2" a " , un valor aceptable para agregado para el diseño de mezcla. La resistencia del concreto depende en gran parte de la resistencia del agregado, es por esto que se busca un agregado que en su proceso de explotación y trituración haya sido adecuada, cumpliendo con la norma BS-812. La calidad de los agregados está determinada por el origen, por su distribución granulométrica, densidad, forma y superficie. Se han clasificado en agregado grueso y agregado fino, fijando un valor en tamaño de 4,76 mm a 0,075 mm para el fino o arena y de 4,76 mm en adelante para el grueso. La fracción de agregado grueso es subdividida dentro de rangos, tales como, 4,76 mm a 19 mm para la gravilla y de 19 mm a 51 mm para la grava.

4.2. Se determinaron las propiedades físico – mecánicas de la fibra de bambú para adicionar al diseño de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto – 2020 obtenidos de a través de un ensayo de laboratorio.

Tabla 7: Resultados del primer ensayo

Características	Fibras de Guadua en estado natural
Peso inicial	11.9 gramos
Peso final	10.8 gramos
Contenido de humedad	$CH= \left(\frac{11.9-10.8}{10.8}\right) * 100 = 10.18\%$
Pérdida de peso	1.1 g
% pérdida de humedad	0.94 %

Fuente: elaboración propia de los tesisistas

Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos- Loreto- alto amazonas- Yurimaguas 2020

Tabla 8: Resultados del segundo ensayo

Características	Fibra de Guadua Angustifolia en estado natural
Peso inicial	19.1 gramos
Peso final	10.4 gramos
Contenido de humedad	$CH= \left(\frac{19.1-10.4}{10.4}\right) * 100 = 83.65\%$
Pérdida de peso	8.7 g
% pérdida de humedad	38.10 %
Peso absorción agua	7.2 gramos
Porcentaje absorción humedad	31.53 %

Fuente: elaboración propia de los tesisistas

Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos- Loreto- alto amazonas- Yurimaguas 2020

INTERPRETACIÓN

En la tabla 7, como se puede observar la muestra de guadua natural, muestra la misma variación en cuanto a pérdida de peso y porcentaje de pérdida de humedad luego de ser puesta en el horno durante 24 horas.

En la tabla 8, como se puede observar la muestra de fibra de guadua en estado natural luego del proceso de saturación se destaca que, después de saturar durante 24 horas las fibras, los resultados fueron los siguientes: para fibras de guadua en estado natural CH=83.65%

4.3. Se determinó el diseño de mezcla del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sin adición y con adición de fibra de bambú al 4%, 6% y 8%, Tarapoto – 2020, estos porcentajes conciernen al volumen de la probeta.

Resultados del diseño de mezcla de concreto por un m³

Tabla 9: Dosificación en peso y volumen

DESCRIPCIÓN	PESO	VOLUMEN
Cemento	1	1
Arena	1.7	1.8
Piedra	2.3	2.4
Agua	24.8	24.8

Fuente: elaboración propia de los tesisistas

Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos- Loreto- alto amazonas- Yurimaguas 2020

Tabla 10: Cantidad de material con respecto a una probeta

DESCRIPCIÓN	MEZCLA	M. PATRÓN	M. PATRÓN	M. PATRÓN
	PATRÓN	ADICIONANDO	ADICIONANDO	ADICIONANDO
	0.0%	4%	6%	8%
Cemento	0.730 kg	0.730 kg	0.730 kg	0.730 kg
Arena	1.260 kg	1.260 kg	1.260 kg	1.260 kg
Piedra	1.670 kg	1.650 kg	1.629 kg	1.609 kg
Agua	0.430 lts	0.430 lts	0.430 lts	0.430 lts
Fibra de bambú	-	0.0405 kg	0.0850 kg	0.1250 kg

Fuente: elaboración propia de los tesisistas

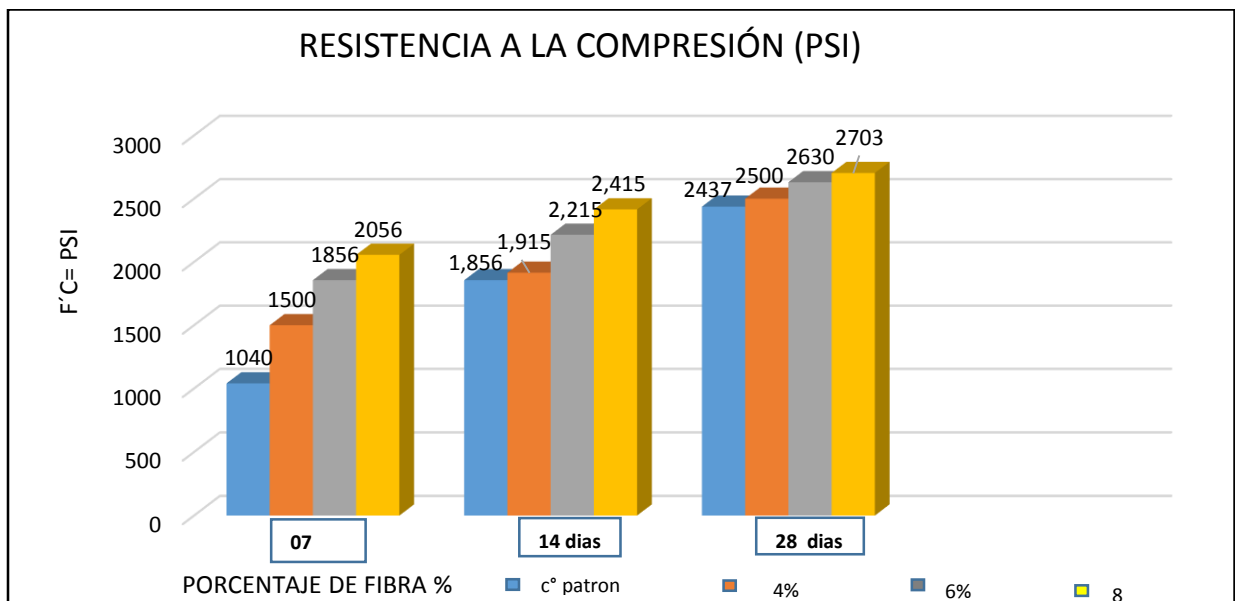
Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos- Loreto- alto amazonas- Yurimaguas 2020

INTERPRETACIÓN

En la tabla 9, se observa la dosificación en peso y volumen de los materiales usados y que conforman parte del diseño de mezcla de concreto patrón sin adición de fibra de bambú, como el cemento, arena, piedra y agua.

En la tabla 10, para la obtención de nuestro diseño de mezcla se tuvo que realizar algunos cálculos referentes a la fibra y al concreto. La cual se obtuvo un diseño óptimo siendo las proporciones siguientes: Para un diseño de mezcla adicionando fibra de bambú al 4% se tuvo que utilizar 40.5 gr. de fibra, 430 ml de agua, 1.65 kg de piedra, 1.26 kg de arena y 0.730 kg de cemento, al 6% se utilizó 85 gr de fibra, 430 ml de agua, 1.63 kg de piedra, 1.26 kg de arena y 0.730 kg, 8% se tuvo de utilizar 125 gr de fibra, 430 ml de agua, 1.609 kg de piedra, 1.26 kg de arena y 0.730 kg, para una probeta o cilindro de 30x15cm.

4.4. Se determinó el resultado óptimo del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, adicionando fibra de bambú al 4%, 6%, y 8% Tarapoto – 2020. Se presentan los resultados de los ensayos a la compresión donde los especímenes fueron ensayos a los 7, 14 y 28 días.



Fuente: elaboración propia de los tesisistas

Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos- Loreto- alto amazonas- Yurimaguas 2020

INTERPRETACIÓN

La imagen 9 muestran los resultados promedios obtenidos de las probetas sometidos a ensayos de compresión tanto de un concreto 0% de fibra (patrón) así como también los resultados de los concretos con adición de fibra al 4%, 6% y 8%, se sometieron a pruebas 12 muestras a 7, 14 y 28 días cada uno, siendo un total de 36 muestras (12 muestras para 7 días, 12 muestras para 14 días y 12 muestras para 28 días). Se concluye que el diseño de mezcla de concreto con adición de fibra de bambú, se obtuvo los resultados más altos en el ensayo de resistencia a compresión de la muestra de concreto con 8% de la fibra llegando a un promedio de 2073 psi equivalentes a 50.54% más que el patrón, un 25.49% más que el diseño de mezcla con 4% de fibra y 16.83% más que el diseño de mezcla con 6% de fibra, en un tiempo de 28 días.

4.5. Se determinó el precio de un m^3 de concreto $f'c= 210$ kg/cm² agregando fibra de bambú, Tarapoto – 2020

Tabla 11: Presupuesto de la fabricación de concreto adicionando fibra de bambú al 4%,6% y 8%.

Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Metrado	Precio total por unidad
cemento	Bls.	04	22.70	04	90.8
Fibra de bambú	Kg	05	0.50	05	2.50
Arena	m3	1	50.00	1	50
Piedra	m3	1	38.00	1	38
Agua	m3	1	2.92	1	2.92
total					184.22

Fuente: elaboración propia de los
tesistas

INTERPRETACIÓN

Se presentan los materiales que fueron utilizados para la elaboración del diseño de mezcla de un m³ de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Con respecto al cemento portland adicionado de 42.5 kg cada bolsa a un precio de s/. 22.70 por unidad. Realizando el cálculo matemático para 1 m³ de concreto, se utilizaría 4 bolsas. Para la fibra de bambú considerando los porcentajes de 4%, 6% y 8% a un precio de s/. 0.50 por kg, se necesitaría la cantidad de 5 kg a un total de s/. 2.50. Para el agregado grueso, para 1 m³ de mezcla se calculó la cantidad de 1 m³ de arena al precio de s/.50 m³ cada cubo. Un m³ de agua tiene el costo de s/. 2.92 la cual realizando el cálculo matemático se necesita la cantidad de 1 m³ de agua para un diseño de mezcla de 1 m³ de concreto a un costo total de s/. 2.92

V. DISCUSIÓN

5.1. SALVADOR Rubén (2015). *El bambú como elemento estructural los resultados* recalcar la importancia de los materiales para el diseño de mezclas, tanto sus propiedades y características que estos sustentan al comportamiento de ser mezclados, así mismos materiales innovadores como una gran opción para la construcción por las características que estos presentan, aparte de innovador y eficaz con el medio ambiente contribuye una fuente de recursos sustentables en área de ingeniería del sector constructivo. En nuestro proyecto de investigación se pudo evaluar las propiedades físicas y mecánicas de los materiales del concreto, los resultados obtenidos, como material fino y grueso con un peso unitario seco de 1460 kg/m³ y 1415 kg/m³ respectivamente, para peso unitario compactado seco 1607 kg/m³ y 1553 kg/m³ respectivamente y para su contenido de humedad respectivo, para agregado fino humedad de 1.10% y para agregado grueso 0.60 %.

5.2. ESCALONA José (2017), en su investigación sobre la *Influencia en la agregación de fibra de bambú en la resistencia del concreto* donde realizaron estudios acerca de la obtención de fibra bambú, se extrae de la planta con un cuchillo así mismo esta debe presentar propiedades secas para que no altere las condiciones del concreto, la cual debe antes secarse en aproximadamente 7 días para ser aprovechado como material de refuerzo en los elementos estructurales. En nuestra investigación según los resultados obtenidos acerca de la extracción de la fibra de bambú, se extrae de la planta fibras de aproximadamente 10 cm, donde fueron extraídas 5 días antes de ser agregado a la mezcla para los respectivos ensayos, teniendo un peso inicial de 11.9 gramos y un peso final de 11.8 gramos, para su contenido de humedad con un 10.18 % y una pérdida de unidad de 0.94%, teniendo como resultado aceptable ya que no altero las condiciones y propiedades del concreto.

5.3. MONTALVO, Alexander (2018) en su investigación *Resistencia a la flexión en vigas de concreto $f'c=210$ kg/cm², al adicionar 5% y 10% de fibra de bambú*. Donde los resultados que se obtuvieron de los ensayos realizados a la resistencia a compresión en elementos estructurales como vigas $f'c=210$ kg/cm² agregando material fibra de bambú un 10 a los 28 días fueron aceptables, obteniéndose fuerza de 130 kg/cm². En nuestro trabajo de investigación de pueden obtener resultados favorables en la mejora de la resistencia a la compresión, adicionando fibra de bambú al 4%, 6% y 8%, teniendo en cuenta su peso y volumen de material, así mismo para la adición de fibra de bambú a su respectivo porcentaje se obtuvieron los siguientes resultados, para 7, 14 y 28 días al 0.0% de fibra una resistencia de 10.40 kg/cm², 18.56 kg/cm² y 24.37 kg/cm² respectivamente, en 7, 14 y 28 días adicionando 4 % de fibra se obtuvo los siguientes, 17.56 kg/cm², 19.15 kg/cm² y 21.03 kg/cm² respectivamente. Para 7. 14 y 28 días adicionando 6 % fibra, se obtuvo resultados a la compresión de, 18.56 kg/cm², 22.15 kg/cm² y 23.03 kg/cm² respectivamente y para 7, 14 y 28 días adicionando 8 % de fibra se obtuvo los resultados a la compresión de, 20.26 kg/cm², 24.15 kg/cm² y 27.03 kg/cm² respectivamente.

5.4. VILLANUEVA, Elizabeth (2016). *Método de empleo del bambú como material alternativo para la construcción de elementos estructurales*. Los resultados de los ensayos elaborados, fuerza a la compresión, comprende dentro 07 días en la probeta sin adicionar fibra de bambú en el concreto la cual sus resultados obtenidos fueron de 146.90 Km/cm² y con fibra en el concreto de 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00% mostrando una fuerza a compresión 147.45 Kg/cm², 159.64 Kg/cm², 108.27 Kg/cm² y 99.39 Kg/cm² respectivamente. La fuerza promedio a compresión después de los 07 días de los especímenes de concreto simple sin adiconamiento de fibra de bambú es de 28.23 Kg/cm², los resultados del concreto simple sin adicionar fibra de bambú de un 0.50%, 1.00% 1.50% y 2.00% estos presentan una resistencia a compresión promedio de 29.68 Kg/cm², 32.70 Kg/cm² 35.53 kg/cm² y 36.92Kg/cm² respectivamente. Para nuestro proyecto de investigación, respecto a nuestro diseño optimo, que al evaluar los ensayos patrones sin adición de fibra de bambú teniendo una resistencia del concreto a los 7 días de 147.90 kg/cm² y

con fibra adicional al 4 %,6 % y 8%, una resistencia a la compresión de 149.50 kg/cm², 155.50 kg/cm² y 164.60 kg/cm² respectivamente. Para 14 días con adición de fibra de bambú al 4%. 6% y 8%, una resistencia a la compresión de 152.7 kg/cm², 157.4 kg/cm² y 166.6 kg/cm². Así mismo se obtuvo los resultados a los 27 días adicionando de bambú al 4%, 6% y 8% obteniendo las resistencias de 170.5 kg/cm² 179,5 kg/cm² y 188.4 kg/cm² respectivamente, la fibra que alcanza mayores resultados es al 8% de resistencia a la compresión.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Al determinar las propiedades físicas – mecánicas de la fibra de bambú, el uso de estos fue beneficioso para el diseño de mezcla de un concreto $f'c=210$ kg/cm², la fibra y el concreto tuvieron una buena trabajabilidad el momento de elaborar nuestra mezcla, la fibra es un material que se pudo adherir a nuestro concreto, haciéndole más rígido y resistente.

6.2. La determinación de las propiedades físicas - mecánicas de los materiales del concreto, la aplicación para estos agregados finos y gruesos para la elaboración de un diseño de mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² tienes un proceso de selección, los materiales debes gruesos tienes que ser pasados por los tamices (tabla N° 06) obteniendo resultados favorables para el respectivo diseño y no alterar las propiedades del concreto.

6.3 Se determinó el diseño de mezcla de concreto sin adición y con adición de fibra de bambú al 4%, 6% y 8%, que conciernen la dosificación y volumen de mezcla, así mismo la cantidad de material a utilizar en las probetas cilíndricas de 15x30 cm.

6.4. De los resultados obtenidos se pudo determinar que el diseño óptimo, es el diseño de mezcla de concreto $f'c= 210$ kg/cm² con adición de fibra al 8%; donde los resultados demuestran una mayor resistencia al esfuerzo a compresión. La resistencia promedio máxima alcanzada fue de 184.4 kg/cm² (18.08 Mpa), siendo 70.50% mejor al diseño de mezcla patrón sin adición de fibra. Constatando con los resultados obtenidos en la imagen 09.

6.5. Se determinó que el costo óptimo para 1 m³ de diseño de mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibra de bambú al 4 %, 6 % y 8%, con un costo total de s/. 146.22.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Se recomienda investigar las características de los materiales para un concreto $f'c$ 210 kg /cm². Como en esta investigación se está empleando la fibra de bambú para la resistencia del concreto, para evaluar qué resultados se obtiene, si cumple y si ese tipo de concreto con esa adición de material lo podríamos utilizar para fines estructurales.

7.2. Se recomienda realizar investigaciones de las propiedades físico - mecánicas de la fibra de bambú y utilizarlo en diseño de mezcla del concreto.

7.3. Se recomienda realizar investigaciones del uso de la fibra bambú al 4%, 6% y 8% para un diseño de mezcla de concreto.

7.4. Con respecto a la consistencia que influye fibra de bambú en el diseño de mezcla y habiéndose realizado ensayos de laboratorio y siendo el resultado positivo y aceptable para fines estructurales, queda comprobado que es un material que puede ser utilizado, por lo tanto, se recomienda. Se recomienda emplear estudios adicionales relacionados con la impermeabilización de las fibras de bambú con el fin de no tener inconvenientes a futuro con la descomposición del material.

7.5. Se sugiere realizar un estudio económico del uso de fibras de bambú como material de refuerzo en el concreto, esto con el fin de determinar si tiene viabilidad económica para utilizarla en este tipo de mezclas en comparación con el concreto natural y reforzado con otro tipo de materiales como fibras de acero y plástico.

REFERENCIAS

- BUSTAMANTE, Atilano. Evaluación de la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ empleando paja de ichu en el distrito de chota, cajamarca – 2018. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Tarapoto- Perú. 2018.
- CORDERO Jerald, GICHTTERS Árbel y TELLES Milder. *Capacidad resistente del bambú guadua amplexifolia para propósitos constructivos*. (tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2015.
- SALVADOR Rubén y et al. *El bambú como elemento estructural*. (Artículo Científico). Universidad de la Salle Bajío león, México, 2015.
- ESCALONA, José. *Método del empleo del bambú como material alternativo para la construcción de elementos estructurales*. (Tesis de pregrado). Instituto universitario politécnico Universidad de la Salle Bajío león, México, 2017.
- CECHIN Luis y et al. *Efecto de los tratamientos sobre la compatibilidad entre el bambú moso y el cemento Portland de alta resistencia inicial*. (Artículo Científico). Santiago, 2018.
- DA COSTA Viviana y et al. *Bamboo cellulosic pulp produced by the ethanol/water process for reinforcement application* (artículo científico). Santa María 2015.
- MONTALVO, Alexander. *Resistencia a la flexión en vigas de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, al adicionar 5% y 10% de fibra de bambú*. (tesis de pregrado). Universidad de San Pedro. Huaraz, 2018.
- VILLANUEVA, Elizabeth. *Influencia en la adición de fibra de bambú en la resistencia del concreto*, (tesis de pregrado). Universidad privada del Norte, Cajamarca, Perú. 2016.
- MONTALVO, Atilano. Evaluación para la resistencia a compresión del concreto $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú, Cajamarca. (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, 2018.

DAVILA, María. Diseño de un sistema constructivo con bambú en un centro comunal múltiple, de la localidad de Shucushyacu- Yurimaguas 2018.

NTP 334. 009 de cementos PORTLAND.

CALENDARIA, Tronco de bambú y sus partes.

Norma Técnica Peruana E.100 BAMBÚ, 2012.

INBAR (2012). Las propiedades físicas-mecánicas particulares, flexibilidad, ligero, bajo costo para trabajarlo, hace que el bambú sea un material accesible para construcciones de casas, andamios, encofrados, escaleras, cercas, herramientas de mano, tuberías, puentes, botes, conservación de suelos y los recientes esfuerzos que se le puede otorgar de la fibra al concreto.

PAREDES, Hugo. *Uso de bambú como material estructural caso vivienda ecológica en Tarapoto – 2017*. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo, Tarapoto-Perú. 2017.

RIVERA, Victoria. *Determinación de las propiedades mecánicas de bambú, en tres niveles de altura y dos estados de madurez, en el campus de la unia*, (tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Perú. 2015.

LLERENA, Ana. 2014. Estudio de compuestos cementíceos reforzados con fibras vegetales: Evaluación previa del comportamiento de un panel de cemento blanco con adición de meta-caolín reforzado con un textil no-tejido de fibras largas de lino y cáñamo. Tesis (Master). Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya, disponible en:

<https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/25365>

MACIAS, José, Artola, María, Hernández, Pedro. 2018. Utilización de fibras en hormigones (en línea). Cuba. (Fecha de consulta: 08 de junio del 2018). Disponible en:

<http://monografias.umcc.cu/monos/2006/Informatica/utilizacion%20de%20fibras%20en%20hormigones.pdf>

- MIRANDA, Liliana, Neira, Eduardo, Torres, Roció, Valdivia, Richard. 2018. Hacia la construcción sostenible en escenarios de cambio climático (en línea). Perú: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2014. (Fecha de consulta: 06 de junio del 2018). Disponible en:
http://cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/edicion_final_estudio_construccion_sostenible.pdf.
- PÉREZ, Héctor. 2018. Concreto reforzado con fibra vegetal aumenta 15% su resistencia en línea. Universidad Nacional de Cajamarca. 4 de febrero del 2015. Fecha de consulta: 07 de junio del 2018. Disponible en:
<http://www.unc.edu.pe/noticias-y-eventos/401-concreto-reforzado-54>
- PORREROS, Joaquín. 2009. Manual del Concreto Estructural: "Proyecto y Diseño de Obras en Concreto Estructural". Caracas – Venezuela: Impresos Minipres, C.A. 245pp.
- RÍOS, Michael. 2017. Evaluación de la resistencia del concreto $f'_{c}=210\text{kg/cm}^2$ con adición de cascara de huevo, Tesis (Pregrado). Huaraz: Universidad San Pedro, Disponible en:
http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/1508/Tesis_52741.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ROJAS, Ángel. 2015. Adición de la fibra de coco en el hormigón y su incidencia en la resistencia a compresión., Tesis (Pregrado). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, disponible en:
<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/17066/1/Tesis%20945%20-%20Rojas%20Torres%20%C3%81ngel%20Modesto.pdf>
- TRESIERRA, Alvaro. 2010. Metodología de la investigación científica. Trujillo: Biociencia; 161 pp.
- VERA, Elvis. 2015. Resistencia a compresión axial del concreto $f'_{c}=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de diferentes porcentajes de viruta metálica, UPN - 2015, Tesis (Pregrado). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, disponible en:
<http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/9940>

- VIDAUD, I, Frómeta, Z, y Vidaud, E. 2018. Una aproximación a los concretos reforzados con fibras Parte I. Construcción y tecnología en concreto (en línea). Julio 2015. (Fecha de consulta: 06 de junio del 2018). Disponible en: <http://www.revistacyt.com.mx/pdf/julio2015/tecnologia.pdf>.
- ZAMORA, Carlos. 2014. Influencia del uso de fibras de polipropileno fibromac en la resistencia a la compresión del concreto $f' c=21$ o kg/cm^2 , Tesis (Pregrado). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/352/T%20693.5%20Z25%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ASENCIO, Armando. 2014. Efecto de los agregados de concreto reciclado en la resistencia a la compresión sobre el concreto $f' c=210$ kg/cm^2 , Tesis (Pregrado). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/493/T%20620.191%20A816%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CABRERA, Jairo. 2016. Análisis y evaluación del aporte estructural a contrapisos de hormigón mediante la adición de fibras metálicas y fibras de polipropileno, Tesis (Pregrado). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, disponible en: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14967/1/CABRERA_JAIRO_TR_ABAJOTITULACI%C3%92N_ESTRUCTURAS_2016.pdf
- DEL CID, Alma, MÉNDEZ, Rosemary y SANDOVAL, Franco. 2011. Investigación Fundamentos y Metodología. 2.a ed. México: Pearson Educación, 235 pp.

ANEXOS

Anexo (01) similitud de porcentaje turnitin

feedback studio Alex Jesus Yangua Aniceto PROYECTO INVESTIGACIÓN

I. INTRODUCCIÓN

En la **realidad problemática**, se describe desde el **ámbito internacional**, en el país de Ecuador se ha realizado estudios sobre la fuerza a la **compresión de concreto** con agregado de **fibra de polipropileno**, sometidos a ambientes altas y bajas temperaturas. Donde el concreto en baja temperatura 3°C, tiene una disminución del 15% en su **resistencia a la compresión de 339.95 kg/cm² a 289.39 kg/cm²** a los 28 días y los especímenes curados en alta temperatura 45°C, tienen un aumento de 15% en su fuerza a la compresión de 339,95 kg/cm² a 391,06 kg/cm² a los 28 días. Se concluye que el mejor ambiente de curado para aumentar la resistencia a la compresión es de alta temperatura 45°C (MESTANZA. 2016. P. 68). Por lo tanto, en el **ámbito nacional**, en la ciudad de Cajamarca se procedió en la preparación de un **concreto f'c= 210 kg/cm² empleando paja de ichu**, en donde se realizaron estudios sobre su resistencia a la compresión. El relación al **diseño de mezclas** del

Match Overview

14%

Currently viewing standard sources

[View English Sources \(Beta\)](#)

Matches

1	Submitted to Universid... Student Paper	6%
2	Submitted to Universid... Student Paper	2%
3	Submitted to Universid... Student Paper	2%
4	biblioteca.usac.edu.gt Internet Source	1%
5	Submitted to Universid... Student Paper	1%
6	Submitted to Universid... Student Paper	1%

Anexo (02) índices de plasticidad y limite liquido

Limite Liquido (Plasticidad)	
25 - 35	Medio
35 - 50	Alto
50 a mas	Muy Alto
Indice de Plasticidad (Plasticidad)	
0	Nula
< 10	Baja
10 - 16	Media
> 16	Alta
Indice de Plasticidad (Expansabilidad)	
0 - 10	Bajo
10 - 35	Medio
20 - 55	Alto
> 65	Muy Alto


JHON LENIN TAPULLIMA GALVEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP : 179210

Anexo (03) análisis granulométrico

Proyecto: "Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú, Tarapoto - 2020"

Localización: provincia de Tarapoto, región de San Martín

tesistas yangua Aniceto Alex Jeus

Muestra: Arena natural del río huallaga

Tapullima Galvez Carlos

Material: Arena

Hecho Por: Tec. Winston Castre Vásquez

Para Uso: tesis

Fecha: 01/06/2020

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)					1.40
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					Descripción Muestra:
1 1/2"	38.10					Arena Natural de río
1"	25.40					SUCS =
3/4"	19.050					AASHTO =
1/2"	12.700					LL =
3/8"	9.525				100%	100%
1/4"	6.350					LP =
Nº 4	4.760			100.00%	95%	100%
Nº 8	2.380	0.70	0.14%	99.86%	80%	100%
Nº 10	2.000	6.00	1.20%	98.66%		
Nº 16	1.190	9.00	1.80%	96.86%	50%	85%
Nº 20	0.840	15.15	3.03%	93.83%		
Nº 30	0.590	21.50	4.30%	89.53%	25%	60%
Nº 40	0.426	66.50	13.30%	76.23%		
Nº 50	0.297	84.00	16.80%	59.43%	10%	30%
Nº 60	0.250	0.00	0.00%	59.43%		
Nº 80	0.177	140.20	28.04%	31.39%		
Nº 100	0.149	83.00	16.60%	14.79%	2%	10%
Nº 200	0.074	57.30	11.46%	3.33%		
Fondo	0.01	16.65	3.33%	0.00%		

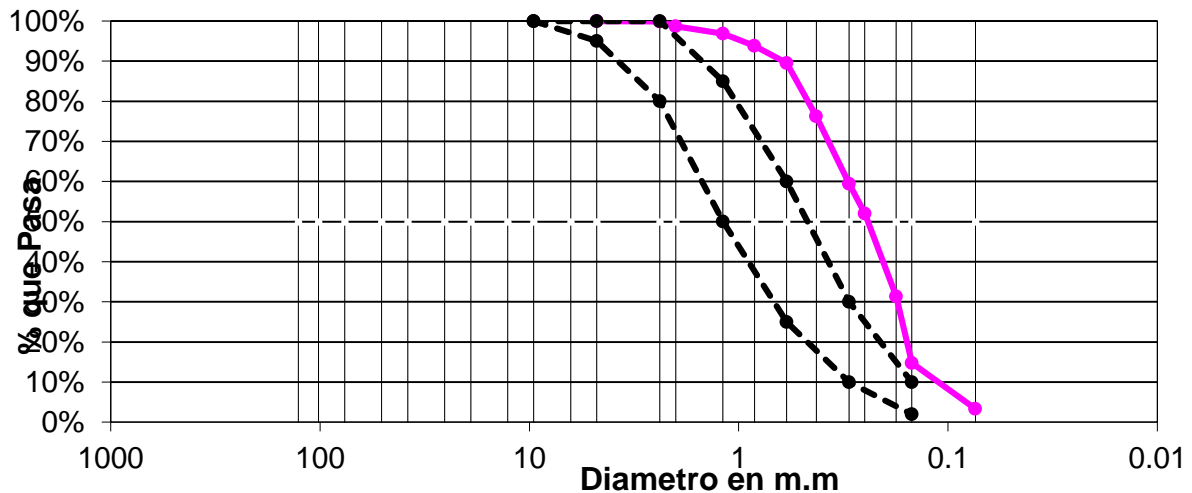
LL	=	WT	=	
LP	=	WT+SAL	=	
IP	=	WSAL	=	
IG	=	WT+SDL	=	
D	90=	%ARC.	=	3.33
D	60=	%ERR.	=	
D	30=	Cc	=	
D	10=	Cu	=	

Observaciones :

Arena natural del río huallaga.

JHON LENIN TAPULLIMA GALVEZ
INGENIERO CIVIL
CIP : 179210

Fuente: tec. Winston castre Vásquez- laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos



Fuente: tec. Winston castre Vásquez- laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos

Anexo (04) granulometría para agregado grueso

Proyecto: "Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú, Tarapoto - 2020"

Localización: region San Martin, Provincia de Tarapoto

tesistas yangua aniceto ales Jesus

Muestra: Cantera Papaplaya - Rio Huallaga

tapullima galvez Carlos

Material: Grava Chancada TMA 3/4"

Para Uso: tesistas

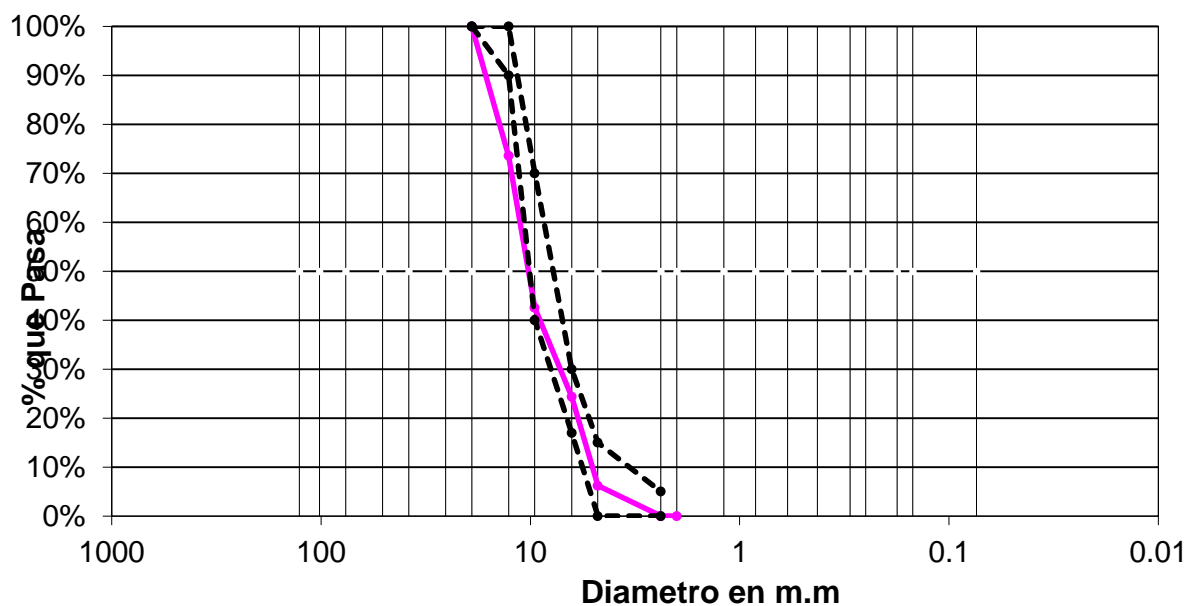
Hecho Por: Tec. Winston Castre Vásquez

Fecha: 12/06/2020

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					Descripción Muestra: Grava Chancada
1 1/2"	38.10				AG-1	
1"	25.40					SUCS =
3/4"	19.050			100.00%	100%	AASHTO =
1/2"	12.700	1150.00	26.44%	26.44%	73.56%	LL =
3/8"	9.525	1350.00	31.03%	57.47%	42.53%	LP =
1/4"	6.350	0.00	0.00%	57.47%	42.53%	IP =
Nº 4	4.760	1580.00	36.32%	93.79%	6.21%	IG =
Nº 8	2.380	270.00	6.21%	100.00%	0.00%	D 90=
Nº 10	2.000					D 60=
Nº 16	1.190					D 30=
Nº 20	0.840					D 10=
Nº 30	0.590					
Nº 40	0.426					Observaciones :
Nº 50	0.297					
Nº 60	0.250					
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.149					
Nº 200	0.074					
Fondo	0.01					
PESO INICIAL	4350.00					

Grava Chancada TMA 3/4"
JHON LENIN TAPULLIMA GALVEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP : 179210



Fuente: tec. Winston castre Vásquez- laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos


Anexo (05) determinación de portaje de humedad y peso unitario para agregado grueso

Proyecto: "Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú, Tarapoto - 2020"
Localización: Region de san martin provincia de tarapoto
Muestra: Cantera - Río Huallaga tesistas yangua aniceto Al
Material: Grava Chancada TMA 3/4"
Para Uso : tesistas Tapullima Galvez Carlos
Hecho Por: Tec. Winston Castre Vásquez **Fecha:** 15/06/2020

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216

LATA	27	29	32
PESO DE LATA grs	65.00	62.00	73.00
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	210.00	270.00	254.00
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	208.00	266.50	252.00
PESO DEL AGUA grs	2.00	3.50	2.00
PESO DEL SUELO SECO grs	143.00	204.50	179.00
% DE HUMEDAD	1.40	1.71	1.12
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1.41		

Proyecto: "Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú, Tarapoto - 2020"
Localización: Region de san martin provincia de tarapoto
Muestra: Cantera - Río Huallaga
Material: Grava Chancada TMA 3/4"
Para Uso : tesistas
Perforación: -
Hecho Por: Tec. Winston Castre Vásquez **Fecha:** 15/06/2020


JHON LENIN TAPULLIMA GALVEZ
INGENIERO CIVIL
CIP : 179210

PESO UNITARIO SUELTO ASTM C - 29

ENSAYO.	1	2	3	
PESO DE MOLDE + MATERIAL	16,530	16,455	16,385	kg.
PESO DE MOLDE	8,730	8,730	8,730	kg.
PESO DE MATERIAL	7,800	7,725	7,655	kg.
VOLUMEN DE MOLDE	0.0056	0.0056	0.0056	m3
PESO UNITARIO	1,393	1,379	1,367	kg./m3
PROMEDIO % DE HUMEDAD	1,380			kg./m3


Anexo (06) rotura de probetas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para 7 días

PROYECTO: "Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú, Tarapoto - 2020"												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO												
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS												
Estructura: DISEÑOS												
Fecha: 01/07/2020												
CODIGO	ESTRUCTURA	F. VACIADO	F. ROTURA	EDAD DIAS	DIAMETRO (CM)	AREA CM ²	PESO NETO ESPECIMEN Grs.	RESISTENCIA KILONEWTON	RESISTENCIA (Valor Conver. = 101.972)	RESISTENCIA psi	F.C KG/CM ²	% PORCENTAJE
01	Diseño	15/06/2020	22/06/2020	7	15.00	225	12655	272.00	27736	1040.00	210	0.00
01	Diseño	15/06/2020	22/06/2020	7	15.00	225	12655	272.00	27736	1500.00	210	4.00
02	Diseño	15/06/2020	22/06/2020	7	15.00	225	12716	257.00	26207	1056.00	210	6.00
03	Diseño	15/06/2020	22/06/2020	7	15.00	225	12805	268.70	27400	2056.00	210	8.00


JHON LENIN TAPULLIMA GALVEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP : 179210

Anexo (07) rotura de probetas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para 14 días

PROYECTO: "Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú, Tarapoto - 2020"												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO												
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS												
Estructura: DISEÑOS												
Fecha: 01/07/2020												
CODIGO	ESTRUCTURA	F. VACIADO	F. ROTURA	EDAD DIAS	DIAMETRO (CM)	AREA CM ²	PESO NETO ESPECIMEN Grs.	RESISTENCIA KILONEWTON	RESISTENCIA KILOGRAMOS (Valor Conver. = 101.972)	RESISTENCIA psi	F.C KG/CM ²	% PORCENTAJE
01	Diseño	15/06/2020	29/06/2020	14	15.00	225	12655	272.00	27736	1856.00	210	0.00
01	Diseño	15/06/2020	29/06/2020	14	15.00	225	12655	272.00	27736	1915.00	210	4.00
02	Diseño	15/06/2020	29/07/2020	14	15.00	225	12716	257.00	26207	2215.00	210	6.00
03	Diseño	15/06/2020	29/07/2020	14	15.00	225	12805	268.70	27400	2415.00	210	8.00


JHON LENIN TAPULLIMA GALVEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP : 179210

Anexo (8) rotura de probetas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para 28 días

PROYECTO: "Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú, Tarapoto - 2020"												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO												
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS												
Estructura: DISEÑOS												
Fecha: 01/07/2020												
CODIGO	ESTRUCTURA	F. VACIADO	F. ROTURA	EDAD DIAS	DIAMETRO (CM)	AREA CM ²	PESO NETO ESPECIMEN Grs.	RESISTENCIA KILONEWTON	RESISTENCIA KILOGRAMOS (Valor Conver. = 101.972)	RESISTENCIA psi	F.C KG/CM ²	% PORCENTAJE
01	Diseño	15/06/2020	12/07/2020	28	15.00	225	12655	272.00	27736	2437.00	210	0.00
01	Diseño	15/06/2020	12/07/2020	28	15.00	225	12655	272.00	27736	2500.00	210	4.00
02	Diseño	15/06/2020	12/07/2020	28	15.00	225	12716	257.00	26207	2630.00	210	6.00
03	Diseño	15/06/2020	12/07/2020	28	15.00	225	12805	268.70	27400	2703.00	210	8.00


JHON LENIN TAPULLIMA GALVEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP : 179210

Anexo (9) extracción del bambú en probetas



Fuente: Los autores

Anexo (10) extracción de la fibra de bambú



Fuente: los autores

Anexo (11) diseño de mezclas de los materiales



Fuente: *Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de suelos y pavimentos- 2020*

Anexo (12) preparación de las probetas cilíndricas



Fuente: Elaboración propia de los testistas

Anexo (13) marcado de las pruebas cilíndricas para rotura a los 7, 14 y 18 días



Fuente: *Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de suelos y pavimentos- 2020*

Anexo (14) peso y agregado de la fibra de bambú



Fuente: *Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de suelos y pavimentos- 2020*

Anexo (15) medidas de las pruebas de concreto



Fuente: tec. *Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de suelos y pavimentos- 2020*

Anexo (16) toma del peso de las probetas de concreto



Fuente: tec. *Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de suelos y pavimentos- 2020*

Anexo (17) toma de las muestras a ensayo a compresión



Fuente: tec. *Tec. Winston Castre Vásquez- laboratorio de suelos y pavimentos- 2020*

Anexo (18). Matriz de operacionalización de variables

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p>Problema General PG.: ¿Cuál es el diseño del concreto $f'c= 210$ kg/cm² adicionando fibra de bambú para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto – 2020</p> <p>Problemas Específicos ¿Cuáles son las propiedades físico – químicas de los componentes del concreto sin adicionar fibra de bambú, Tarapoto - 2020? ¿Cuáles son las propiedades físico – químicas de la fibra de bambú para adicionar al diseño de concreto $f'c= 210$ kg/cm², Tarapoto - 2020? ¿Cuál es el diseño de la mezcla del concreto $f'c= 210$ kg/cm² sin adición y con adición de fibra de bambú al 4%, 6% y 8%, Tarapoto - 2020? ¿Cuál es el diseño óptimo del concreto $f'c= 210$ kg/cm² adicionando fibra de bambú al 4%, 6% y 8%, Tarapoto - 2020? ¿Cuál es el precio de un metro cubico de concreto $f'c= 210$ kg/cm² adicionando fibra de bambú, Tarapoto – 2020?.</p>	<p>Objetivo General OG: Elaborar el diseño de concreto $f'c= 210$ kg/cm² adicionando la fibra vegetal, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto – 2020.</p> <p>Objetivos Específicos -Determinar las propiedades físicas – químicas de los componentes concreto sin adicionar fibra de bambú, Tarapoto – 2020. -Determinar las propiedades físicas – químicas de la fibra de bambú para adicionar al diseño de concreto $f'c= 210$ kg/cm², Tarapoto – 2020. -Determinar el diseño de mezcla de concreto $f'c= 210$ kg/cm² sin adición y con adición de fibra de bambú al 4%, 6% y 8%, Tarapoto – 2020. -Determinar el resultado óptimo del concreto $f'c= 210$ kg/cm², adicionando fibra de bambú al 4%, 6%, y 8% Tarapoto – 2020. -Determinar el precio de un m^3de concreto $f'c= 210$ kg/cm² adicionando fibra de bambú, Tarapoto – 2020.</p>	<p>Hipótesis general HG: El concreto $f'c= 210$ kg/cm² utilizando como refuerzo la fibra de bambú mejorará de manera eficiente la resistencia a la compresión, Tarapoto – 2020.</p> <p>Hipótesis Específicos -Las propiedades físicas – químicas de los materiales del concreto mejorara la resistencia a la compresión, Tarapoto - 2020. -Las propiedades físicas – químicas de la fibra de bambú ayudarán a mejorar la resistencia a la compresión de un diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm², Tarapoto - 2020. -El diseño de mezcla concreto $f'c= 210$ kg/cm² sin adición y con adición de la fibra al 4%, 6% y 8% mejorara a la resistencia la compresión, Tarapoto - 2020. -El diseño optimo del concreto $f'c= 210$ kg/cm² adicionando fibra de bambú al 4%, 6% y 8%, adquirirán resultados significativos a la resistencia a la compresión, Tarapoto - 2020. -La elaboración de un m^3 concreto $f'c= 210$ adicionando fibra de bambú será rentable por su bajo costo, Tarapoto - 2020</p>	<p>Técnica Ensayo de compresión</p> <p>Instrumentos Formatos de ensayos Formatos de ensayos Formatos de ensayos Formatos de ensayos Formatos de ensayos</p>
Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones	

<p>La presente investigación es de tipo experimental, teniendo en cuenta las estrategias y diseños para llevar un mayor control de la metodología cuantitativa en el procesamiento, análisis y evaluación de la investigación, para ello se revisaron las variables que intervienen, como la fibra del bambú en un concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ y la resistencia al esfuerzo de compresión.</p> <p>Donde:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> D: $O_1 - X - O_2$ </div> <p>$O_1 = f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ con fibra de bambú.</p> <p>$X =$ Fibra vegetal – bambú.</p> <p>$O_2 = f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ mejorado con fibra de bambú.</p>	<p>Población: SANCHEZ, y et al (2016). “la población viene hacer toda aquella investigación por los siguientes elementos: personas, objetos, que participan del fenómeno que fue determinado en el análisis del problema de investigación. La población del presente proyecto de investigación estará constituida por la población de la localidad de Tarapoto, pertenencia al Distrito de Tarapoto.</p> <p>Muestra: SANCHEZ, y et al (2016). “es un subconjunto o parte del universo población en que se realizara la investigación. Donde se llevará a cabo procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra. En términos generales la muestra es la parte significativa de la población.</p> <p>La muestra del siguiente proyecto de investigación son 36 unidades de ensayos para el diseño de un concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ considerando en porcentaje el 0 %, 4% 6 % y 8% de fibra de bambú evitando la utilización de acero, las cuales serán necesarios los ensayos propuestos como resistencia a la compresión del concreto, en donde se considerará en 7, 14, 28 días respectivamente para dicha evaluación como objetivo de investigación. Teniendo como referencia la norma técnica E.100 Fibra de bambú y NTP E 0.60 de concreto armado</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Variables</th> <th style="width: 70%;">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">-Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú</td> <td style="vertical-align: top;">Contenido de humedad Peso específico Durabilidad Resistencia Durabilidad Dimensiones</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Resistencia a la compresión</td> <td style="vertical-align: top;">Relación agua/cemento Porcentajes óptimos del bambú Costo por m3 de concreto</td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	-Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú	Contenido de humedad Peso específico Durabilidad Resistencia Durabilidad Dimensiones	Resistencia a la compresión	Relación agua/cemento Porcentajes óptimos del bambú Costo por m3 de concreto	<p style="text-align: right;">Cálculo hidraulico</p> <p style="text-align: right;">Sewercad</p> <p style="text-align: right;">Costos y presupuestos</p>
Variables	Dimensiones								
-Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando fibra de bambú	Contenido de humedad Peso específico Durabilidad Resistencia Durabilidad Dimensiones								
Resistencia a la compresión	Relación agua/cemento Porcentajes óptimos del bambú Costo por m3 de concreto								



Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores

Yo (Nosotros), ALEX JESUS YANGUA ANICETO, CARLOS TAPULLIMA GALVEZ estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: ""EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ADICIONANDO FIBRA DE BAMBÚ, TARAPOTO - 2020"", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el Tesis:

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

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

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
ALEX JESUS YANGUA ANICETO DNI: 76849683 ORCID 0000-0002-4842-7172	Firmado digitalmente por: YANICETOAJ el 30 Jul 2020 11:04:33
CARLOS TAPULLIMA GALVEZ DNI: 72904900 ORCID 0000-0003-4189-1834	Firmado digitalmente por: TAPULLIMAGAL el 30 Jul 2020 14:52:26

Código documento Trilce: 49933