



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**APLICACIÓN DE LA FIBRA DE PLÁTANO PARA
OPTIMIZAR LAS CUALIDADES MECÁNICAS DEL
CONCRETO: UNA REVISIÓN LITERARIA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER
EN INGENIERIA CIVIL**

Autora

Roncal Alvarado, Sherly Nicolý

<https://orcid.org/0000-0001-5005-6086>

Asesor

Mg. Villegas Granado, Luis Mariano

<https://orcid.org/0000-0001-5401-2566>

Línea de Investigación

**Tecnología e innovación en el desarrollo de la construcción y
la industria en un contexto de sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y tecnificación en ciencia de los materiales, diseño e
infraestructura**

Pimentel – Perú

2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD


Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, soy egresada del Programa de Estudios de la **Escuela Profesional de Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

Aplicación de la fibra de plátano para optimizar las cualidades mecánicas del

Concreto: una revisión literaria

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Roncal Alvarado Sherly Nicolý	DNI:75093104	
-------------------------------	--------------	---

Pimentel, 31 de enero de 2025.




23% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 21%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Dedico este trabajo investigativo con mucha gratitud, aprecio y profundo reconocimiento a mi familia, quienes han sido mi fortaleza y mi mayor inspiración en cada paso del camino. A mis padres, Antonia y Claudio, por mostrarme el significado del esfuerzo y la responsabilidad; a mis hermanas, por estar siempre a mi lado acompañándome en cada momento. También quiero dedicar este logro con especial gratitud a Dios, quien me ha guiado en cada paso para cumplir esta meta, así mismo, a todas las personas que, con sus enseñanzas, han dejado una marca indeleble en mi desarrollo. Nada de esto habría sido posible sin la confianza y el apoyo de cada uno de ustedes. Gracias por la confianza depositada en mí y ser parte de esta travesía.

(Sherly Nicolý Roncal Alvarado)

Agradecimiento

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, cuya fortaleza, sabiduría y guía fueron esenciales para la culminación de este proyecto. A mi familia, por su amor incondicional y apoyo constante; a mi Universidad Señor de Sipán, por ser un pilar fundamental en mi desarrollo académico y personal; a mis docentes, cuya paciencia y conocimiento han sido fundamentales en mi formación, en especial al docente Luis Mariano Villegas Granados, cuya enseñanza y respaldo ha sido como un mentor que iluminó mi camino hacia la excelencia.

(Sherly Nicolý Roncal Alvarado)

INDICE

Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Resumen	8
Abstract	9
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Realidad problemática.....	10
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Hipótesis	13
1.4. Objetivos.....	13
1.5. Teorías relacionadas al tema	13
II. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	15
III. RESULTADOS	16
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	20
REFERENCIAS	23
ANEXOS.....	29

Índice de tablas y figuras

Índice de tablas

Tabla I. Propiedades física y mecánica de la fibra vegetal.....	15
Tabla II. Propiedades físicas del concreto con la incorporación de FP.....	16
Tabla III. Diseño de mezcla del concreto patrón	16
Tabla IV. Resistencia a la Compresión del Concreto Patrón	17
Tabla V. Slump del concreto con adicción de fibra de plátano	18

Índice de figuras

Fig. 1. Resistencia a la compresión, añadiendo porcentajes de FP	18
Fig.2. Resistencia a la flexión, incorporación con porcentajes FP	19
Fig. 3. Resistencia a la tracción, incorporación con porcentajes FP	19
Fig. 4. Comparación de la resistencia a la compresión del concreto patrón y del concreto incorporando fibra de plátano.	20

Resumen

El concreto es un elemento primordial en las obras civiles y el más utilizado por sus características mecánicas que brinda; no obstante, se necesita que presente elevados estándares en arreglar la calidad y las características mecánicas. El objetivo primordial de nuestra investigación radica en tasar las cualidades mecánicas del concreto añadiendo fibras de plátano (FTP), y como este influirá en el concreto. Mediante la investigación responderemos la siguiente interrogante ¿Cómo contribuirán las fibras de plátano en las cualidades mecánicas del concreto? Como resultado, indicaron que al añadir el 1% FTP brinda un aumento notablemente, en los ensayos mecánicos, obteniendo un aumento de 12.40%, 16.96% y 6.88% correspondiente a 28 días de endurecimiento. Por consiguiente, al añadir FP, este sería un material eficaz para los elementos de construcción, por lo tanto, los porcentajes excelentes no deberían superar al 1%

Palabras clave: concreto adicionado, fibras de plátano, propiedades mecánicas.

Abstract

Concrete is a primary element in civil works and the most used for its mechanical characteristics; however, it needs to have high standards in terms of quality and mechanical characteristics. The main objective of our research is to assess the mechanical qualities of concrete by adding banana fibers (FTP), and how this will influence the concrete. Through the research we will answer the following question: How will banana fibers contribute to the mechanical qualities of concrete? As a result, they indicated that the addition of 1% FTP provides a notable increase in the mechanical tests, obtaining an increase of 12.40%, 16.96% and 6.88% corresponding to 28 days of hardening. Therefore, by adding FTP, this would be an effective material for construction elements, therefore, the excellent percentages should not exceed 1%.

Keywords: admixture concrete, banana fibers, mechanical properties.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Durante los últimos tiempos, se ha desarrollado materiales más sostenibles, económicos y eficientes en la construcción convirtiéndose en un objetivo prioritario debido a las crecientes preocupaciones ambientales y económicas donde el componente considerable en la industria de la construcción es el concreto, un elemento no uniforme con una resistencia menor a la flexión y tracción donde genera grietas impactando a la durabilidad, deformación y resistencia [1, 2, 3]. En este ámbito, la integración de fibras naturales en el concreto se ha manifestado como una solución prometedora para regenerar sus propiedades mecánicas y reducir el impacto ambiental asociado con el uso de materiales convencionales endurecidos [4, 5].

Donde las fibras naturales son ligeras, fáciles de conseguir y tienen un bajo impacto en el medio ambiente que las artificiales [6], ya que estas fibras se encuentran presentes en grandes cantidades aproximadamente 70 millones de toneladas [7]. En India, las inquietudes ecológicas y el aumento de la reflexión medioambiental de los elementos compuestos de fibras de plátano (FP) han causado el interés de varios científicos e investigadores, a causa de sus beneficios en comparación de las otras fibras convencionales, por lo cual, los componentes mejorados con fibras naturales están ganando popularidad velozmente en relación con su amplio uso en aplicaciones industriales [8]. En este contexto, la FP, un residuo agrícola abundante en zonas tropicales y subtropicales, se presenta como una alternativa prometedora para estas aplicaciones. Su incorporación en el concreto contribuye a ayudar diversas características, como la durabilidad, la resistencia a la compresión y la reducción de la permeabilidad [9]. Esto abre nuevas posibilidades y beneficios para optimizar el desempeño del concreto y potenciar sus características [10].

En este sentido, es crucial profundizar en la investigación sobre la optimización del tratamiento y la integración de FP en mezclas de concreto para maximizar las propiedades deseadas, así como analizar los métodos de ensayo y las normativas pertinentes que puedan facilitar su integración en el mercado de la construcción [11].

En los trabajos previos de manera internacional, Arrieta y Rivera [12] tuvieron como propósito determinar los acontecimientos al añadir FP en las características mecánicas del concreto. Así, tras una revisión exhaustiva se evidencia la metodología de adicionar proporciones de 0.5, 1 y 2% de FP. Las evidencias demostraron que el 1% FP aumenta su resistencia en las propiedades mecánicas de 20.74 MPa en compresión, 10.26 MPa en tracción, 11.16 MPa en flexión, obteniendo un incremento de 14%, 10% y 7.1%.

En ese sentido, Baquerizo y Lazo [13] en su estudio tuvieron como finalidad estimar la integración de FP en $f'_c=210$ kg/cm², se identifica la metodología de adicionar porcentajes de 0.5, 1.0, 1.5% de FP. Las evidencias demostraron un aumento de 4.67%, 6.12% y 12.1% en 0.5%FP y 5.08% y 8.01% en 1%FP, pero en 1.5% FP se redujo 1.43% y 3.64%.

Desde esa perspectiva, Tamara y Carlos [14] en su investigación tienen como finalidad la inclusión de FP con un concreto de 210kg/cm² para ayudar sus características del concreto. La metodología fue añadir porcentaje de 1.5, 2.5 y 3.5%. Las evidencias indicaron que 1.5% FP alcanzó una durabilidad de 284.70kg/cm², 35.14 kg/cm², 46.7kg/cm² respectivamente y en 2.5% FP incrementó 8.14%, 5.4% en compresión y flexión.

Sandoval y Tapullima [15] en su estudio tuvieron como finalidad determinar el concreto con incorporación FP. La metodología fue empírica con porcentajes de 0, 0.3, 0.5, 0,7%. Como resultado, indicaron que la adición del 0.5% tuvo un aumento en las propiedades a la compresión, tracción con 10.2% y 6.14% relativamente, en relación con el concreto patrón.

Colchado y Tapia [16] plantearon como propósito estudiar la contribución de agregar fibra de plátano (FP) empleando dosificaciones en relación con el concreto de 0, 7.5, 10 y 12.5%. La metodología empleada fue experimental. Como resultado se obtuvo que, la incorporación del 7.5% de fibra, alcanza una durabilidad de 65.54 kg/cm² en compresión, de igual manera, el porcentaje con baja absorción fue de 7.5% de fibra con una absorción de 6.10%.

En los trabajos realizados en el ámbito nacional son escasas, sin embargo, según Olivera [17] en su estudio tienen como propósito analizar sus características del concreto añadiendo fibras de plátano (FP). Empleando dosificaciones de 0.5, 1.5, 2 y 2.5% de FP respecto al peso del cemento. Como resultado, muestra un aumento de 6.47, 12.64 en 0.5%, a diferencia del 2% y 2.5% muestra una reducción.

A nivel local, se ha observado una carencia de investigaciones, por lo cual, este desarrollo investigativo pretende contribuir a este conocimiento, brindando datos empíricos y por medio de un análisis riguroso que evidencie los diversos beneficios por la aplicación de la incorporación de FP en las propiedades de compresión, tracción y flexión del concreto.

Esta investigación desde todas las perspectivas es decisiva, ya que la adición de FP al concreto brinda múltiples beneficios que justifican su uso desde sus propiedades mecánicas mejoradas, junto con sus ventajas económicas, ambientales y sociales, hacen de esta práctica una opción viable y atractiva en la búsqueda de soluciones constructivas sostenibles y eficientes. La importancia de esta investigación radica en su capacidad de ayudar a sus propiedades mecánicas, contribuyendo a su resistencia, durabilidad, tenacidad y sostenibilidad. Al integrar soluciones innovadoras y sostenibles en la construcción, se avanza hacia una industria de la construcción más responsable y eficiente, generando beneficios tanto para el entorno natural como para la economía de la comunidad. Esto posiciona a la fibra de plátano como un material valioso en el futuro del concreto y la ingeniería civil.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera las fibras de plátano mejorarán las propiedades de tracción, flexión y compresión del concreto?

1.3. Hipótesis

La adición de fibras de plátano en dosificaciones de 0.5, 1.0 y 1.5% tiene un impacto significativo en las características estructurales del concreto.

1.4. Objetivos

Objetivo general

- Analizar las propiedades de tracción, flexión y compresión del concreto al integrarse fibras de plátano.

Objetivos específicos

- Establecer el diseño de mezcla del concreto con una resistencia f'_c de 210 kg/cm², incorporando fibra de plátano en porcentajes de 0.5, 1 y 1.5%.
- Evaluar las propiedades de compresión, tracción y flexión del concreto adicionado con fibra de plátano en 0.5, 1 y 1.5%.
- Analizar la variación en la resistencia a la compresión entre el concreto de referencia y el concreto con la incorporación de 0.5, 1 y 1.5% de FP.

1.5. Teorías relacionadas al tema

Concreto es el elemento más usado en la industria en los últimos años, produciendo además una alta resistencia y durabilidad en la edificación debido a su bajo precio y facilidad de uso [36]. El diseño consta de cemento Portland, áridos gruesos, finos y agua, cuyas cantidades han sido implementadas de acuerdo con las normas de la RNE [32].

Por sí mismas, las propiedades del concreto son muy importantes porque están imbuidas en la calidad del concreto, estas características constan de dos estados, fresco y endurecido [33].

El término fibra se refiere a su estructura en forma de hilos finos, los cuales se incorporan al concreto para mejorar su resistencia, su módulo de elasticidad y su capacidad de tracción [34]. Además, su uso contribuye a reducir la fisuración del concreto al incrementar su resistencia [35]. Existen diferentes clasificaciones de fibra.

Las fibras naturales se caracterizan por su adecuada resistencia a la tracción, su manipulación segura y no tóxica, así como su compatibilidad con biopolímeros. Además, son renovables, biodegradables, de alta disponibilidad en la producción y contribuyen a una menor emisión de CO₂ y otros gases contaminantes [39].

La fibra de plátano es una fibra natural obtenida de pseudotallos, también conocidos como "pseudotallos". Es un tejido celular de paredes gruesas compuesto por hemicelulosa, celulosa y lignina. A lo largo de los años, los tallos de plátano han jugado un papel importante en la economía agrícola, ya que el plátano es una fruta saludable necesaria para el consumo humano y el ganado [42]. Su cultivo requiere principalmente de mano de obra para tareas como recolección de hojas y mantenimiento de planta. El pseudotallo, que se asemeja a un tallo, pero en realidad está formado por vainas de hojas, se califica por su aumento contenido de agua y su durabilidad [43].

Al hablar de la estructura de la fibra, se hace referencia a sus propiedades, las cuales son fundamentales para predecir su comportamiento al interactuar con la mezcla de cemento en el concreto. Por otro lado, en la Tabla I se detallan la composición de la fibra vegetal, también basada en estudios previos [44].

Tabla I.
Propiedades física y mecánica de la fibra vegetal

Propiedades	Gravedad específica (g/cm³)	Absorción de agua (%)	Fuerza de tensión (Mpa)	Módulo de elasticidad (Gpa)
Sisal	1.37	11	347-378	15.2
Algodón	1.5	8-25	393-773	26.5
Coco	1.18	9.38	95-118	2-8
	1.15		108-252	4.6
Hoja de piña	1.40	-	413-1627	34-82
Yute	1.46	-	393-800	10-30
Cáñamo	1.50	8.5-10.5	900	34
	1.07		389-900	35
Plátano	1.03	40.7	384	20-51
	1.35		529-729	17.85

Nota. Se evidencia los valores del desempeño de la mezcla de cemento con fibra de plátano, según Benitez Xoxo [44].

II. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

En esta investigación se llevó a cabo una revisión documental, en el que se reunió información relacionada con el análisis de la integración de la fibra de plátano al concreto. El proceso consistió en la recolección de datos, selección y lectura de los mismos. Los datos surgen de varias bases de datos como: Scopus, Scielo, ScieceDirect, Proques. La información fue interpretada y analizada de manera crítica, clasificándola en una bitácora y resaltando los aspectos más relevantes. Finalmente, se elaboró el artículo, fundamentando y comparando los hallazgos de las investigaciones. El estudio descriptivo mencionado, junto con la metodología aplicada, también constituye un diseño de

investigación, por lo que se empleó un enfoque correlacional para examinar la relación entre la variable dependiente y sus variables independientes.

III. RESULTADOS

OE01: Establecer el diseño de mezcla del concreto con una resistencia $f'c$ de 210 kg/cm², incorporando fibra de plátano en porcentajes de 0.5, 1 y 1.5%.

Para llevar a cabo el diseño de mezcla, se realizaron estudios en dos fuentes de materiales (canteras) seleccionadas: La Victoria y Pacherras, con el propósito de evaluar las propiedades físicas incorporando FP.

Tabla II.
Propiedades físicas del concreto con la incorporación de FP

Ensayo	CP	Fibra de plátano		
		0.5%	1%	1.5%
Asentamiento	4"	3.8"	3.5"	3"
Contenido de aire	1.25%	0.40%	0.80%	1.20%
Peso Unitario	2375 kg/m ³	2369 kg/m ³	2356 kg/m ³	2342 kg/m ³
Temperatura	Peso unitario	28°C	30.5°C	31.5°C

Nota. De la Tabla II, se evaluó las evidencias de las propiedades físicas incorporando FP.

Tabla III.
Diseño de mezcla del concreto patrón

Descripción	210 kg/cm ²	Dosificación	
		Peso	Volumen
Relación a/c	0.69		
Cemento	372 kg/m ³	1.0	1.0

Agua	256 Lts	29.2 Lt/pie3	29.2 Lt/pie3
Agregado Fino	872 kg/m ³	2.34	3.62
Agregado Grueso	914 kg/m ³	2.46	2.75

Nota. De la Tabla III, se observa el diseño de mezcla estándar con los parámetros de ACI 211, se plasma la cantidad empleada para el concreto 210 kg/cm².

OE02: Evaluar las propiedades de compresión, tracción y flexión del concreto adicionado con fibra de plátano en 0.5, 1 y 1.5%.

Se realizaron 30 testigos elaborados a 7, 14 y 28 días. En la tabla VII se muestra la resistencia de compresión alcanzada respectivamente, verificando que a los 7 días la resistencia alcanzada fue de 209.4 kg/cm². Teniendo en cuenta que para esta investigación se usó como valor de 210 kg/cm² como muestra patrón.

Tabla IV.
Resistencia a la Compresión del Concreto Patrón

DIAS	RESISTENCIA
0	0 kg/cm ²
7	209.4 kg/cm ²
14	246.9 kg/cm ²
28	280.6 kg/cm ²

Nota. De la Tabla IV se observa que se desarrollaron los testigos de concreto de 210 kg/cm² donde se obtuvieron la resistencia a la compresión en diferentes días [42]

De igual manera, Benitez Xoxo [44] verificó en el ensayo de slump que a partir del 1% el asentamiento fue disminuyendo y por consiguiente la trabajabilidad del concreto, como se observa en la tabla V.

Tabla V.

Slump del concreto con adición de fibra de plátano

CONCRETO	SLUMP
C – 0.5% de adición	3.7”
C – 1% de adición	3.5”
C – 1.5% de adición	3.2”

Así mismo, Benitez Xoxo [44] en la Fig. 1. Indicaron que adicionando fibra de plátano en 0.5, 1 y 1.5 % hubo un mayor alcance con el 1% y 1.5% de fibra de plátano, alcanzando una resistencia de 236.03 kg/cm², 231.14 kg/cm² obteniendo un incremento de 2.86%, 0.73%, con respecto al 1.5% alcanzó una resistencia de 220.79 kg/cm², lo cual reduce en 3.78% al concreto en 28 días de edad.

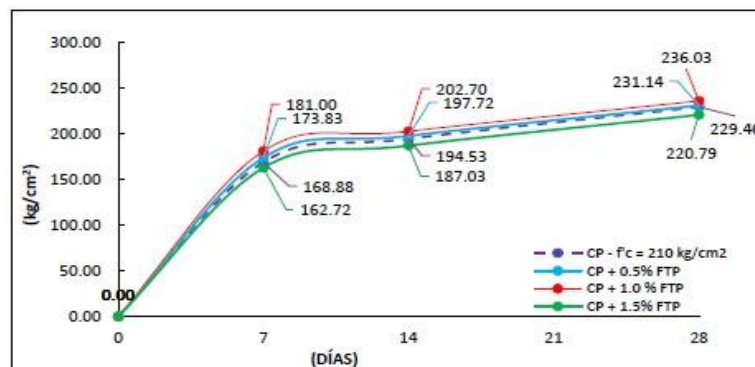


Fig. 1. Resistencia a la compresión, incorporación con porcentajes FP

Por otro lado, Benítez Xoxo [44], en la Fig. 2, presentaron las evidencias de resistencia a flexión con la incorporación de fibra de plátano (FP) en proporciones de 0.5, 1 y 1.5%. Los valores más óptimos se alcanzaron con 1% de FP, seguido de 0.5 y 1.5%, alcanzando resistencias de 46.03 kg/cm², 42.19 kg/cm² y 40.61 kg/cm², respectivamente. Esto representó un incremento del 16.97%, 7.22% y 3.20% en comparación con el concreto de referencia, que registró una resistencia de 39.35 kg/cm² después de 28 días de endurecimiento.

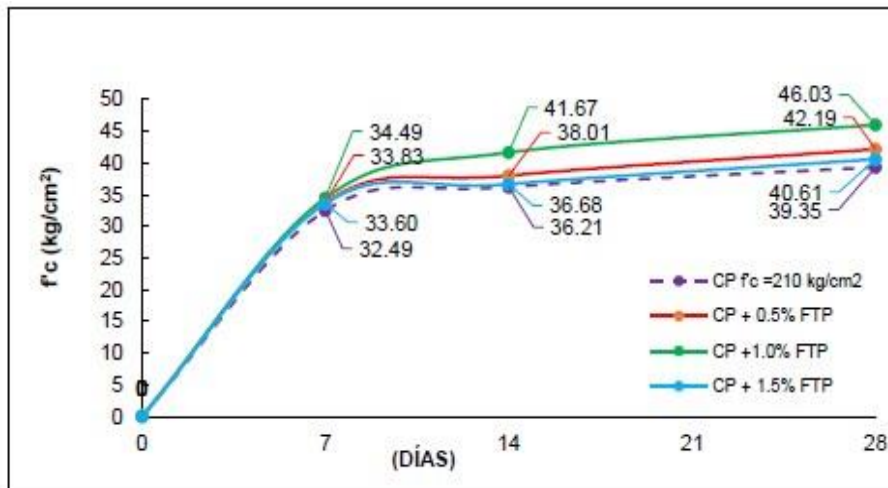


Fig.2. Resistencia a la flexión, incorporación con porcentajes FP

Por lo tanto, Benítez Xoxo [44], en la Fig. 3, presentaron las evidencias de resistencia a tracción con la incorporación de fibra de plátano (FP) en proporciones de 0.5, 1 y 1.5%. Los valores más altos se registraron con 1% FP y 0.5% FP, alcanzando 19.81 kg/cm² y 18.93 kg/cm², lo que representó un incremento del 6.91% y 2.16%, respectivamente. Por otro lado, con 1.5% FP, la resistencia fue de 17.92 kg/cm², reflejando una disminución del 3.29% a diferencia del concreto base, cuya resistencia fue de 18.53 kg/cm² después de 28 días de endurecimiento.

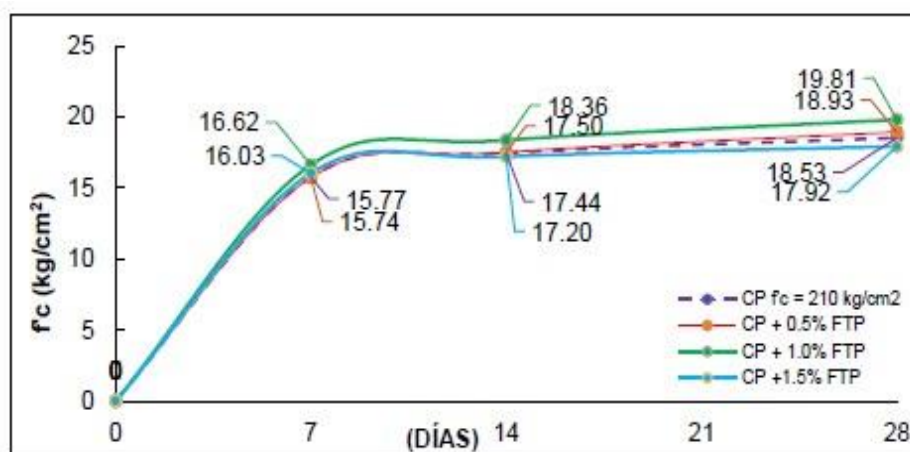


Fig. 3. Resistencia a la tracción, incorporación con porcentajes FP

OE03: Analizar la variación en la resistencia a la compresión entre el concreto de referencia y el concreto con la incorporación de 0.5, 1 y 1.5% de FP.

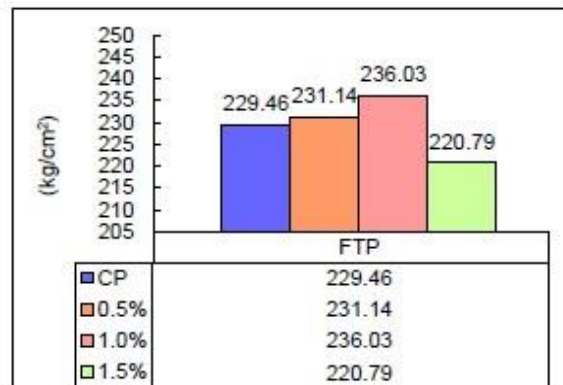


Fig. 4. Comparación de la resistencia a la compresión del concreto patrón y del concreto incorporando fibra de plátano.

Nota. En la Fig. 4. se presenta una comparación de la resistencia a la compresión, donde los resultados superaron la resistencia del diseño al añadir un 0.5% de fibras de plátano, alcanzando una resistencia de 231.14 kg/cm². Este valor es superior a la resistencia del concreto patrón de 229.46 kg/cm², lo que demuestra que la adición de un 0.5% de fibras de plátano mejora notablemente la resistencia.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión 1: En relación con el primer objetivo específico, se optó por un diseño de mezcla de concreto de tipo convencional con el propósito de alcanzar una resistencia de 210 kg/cm². El cálculo se realizó en función de la relación de pesos 1, 2.34 y 2.46, utilizando 29.2 litros/pie³ de agua. Además, se incorporaron fibras de plátano en cantidades del 0.5%, 1% y 1.5% con respecto a la cantidad del cemento. Como resultado, se determinó que, a medida que incrementa la cantidad de fibras, la densidad del concreto tiende a disminuir ligeramente debido a la baja densidad de las fibras en comparación con el concreto de referencia. Es fundamental lograr una distribución uniforme de las fibras para evitar la formación de puntos débiles que puedan comprometer la resistencia mecánica del material.

Discusión 2: Respecto al segundo objetivo específico, el concreto patrón es primordial en los trabajos de mezcla debido a sus propiedades físicas y mecánicas, la cual, determina su rendimiento en el ámbito estructural. Donde, el uso de fibra de plátano en concreto ha sido evaluado a través de pruebas mecánicas, las cuales han demostrado que la incorporación de esta fibra al 0.5%, 1% y 1.5% mejora la cohesión del material, reduciendo la vulnerabilidad a la humedad, a las bajas temperaturas y a la formación de fisuras bajo cargas dinámicas. Estas pruebas mecánicas, realizadas con concreto reforzado con fibra de plátano, han confirmado la estabilidad del material y su capacidad para extender la durabilidad de las construcciones de concreto, mejorando su rendimiento en condiciones ambientales adversas y garantizando su durabilidad a largo plazo. En términos de propiedades mecánicas, la resistencia a compresión puede mejorar en dosificaciones de 1% y 1.5%, favoreciendo la durabilidad en ambientes agresivos. Las resistencias a tracción y flexión también se ven afectadas, ya que la fibra de plátano mejora el comportamiento a flexión, pero no necesariamente a tracción, debido a un aumento en la porosidad.

Discusión 3: En relación con el tercer objetivo específico, los ensayos han demostrado que la fibra de plátano actúa como un refuerzo eficaz para los agregados en mezclas de concreto, cumpliendo con los estándares establecidos por normativas nacionales e internacionales de diseño. Su naturaleza resistente y biodegradable favorece la cohesión entre los componentes, lo que mejora significativamente las características estructurales del concreto con fibra de plátano en comparación con el concreto convencional. Además, su aplicación en la construcción contribuye a reducir el uso de materiales sintéticos, promoviendo la sostenibilidad del concreto. Con respecto a propiedades mecánicas, la resistencia a la compresión muestra mejoras a largo plazo, ya que la fibra de plátano prolonga el proceso de hidratación, aumentando la durabilidad del material en entornos adversos.

Conclusión 1: En relación con el primer objetivo específico, la integración de fibras de plátano contribuye a favorecer la resistencia a la tracción del concreto y la tenacidad. Los ensayos mecánicos indican que, hasta un cierto porcentaje de adición, el desempeño del concreto puede optimizarse significativamente, especialmente en términos de resistencia a la fisuración y a la flexión. Durante las pruebas, se determinó que un contenido del 1% de fibra ofrecía un balance ideal entre el fortalecimiento de las características estructurales del concreto y la facilidad de manejo de la mezcla. Sin embargo, una adición mayor, como el 1.5%, podría afectar la fluidez y homogeneidad del concreto, reduciendo su manejabilidad. Por lo tanto, la inclusión de fibra de plátano en el diseño de mezclas representa una alternativa creativa y sostenible para optimizar el rendimiento del concreto, con un gran potencial para futuras aplicaciones en el sector de la construcción.

Conclusión 2: En cuanto al segundo objetivo específico, la incorporación de fibra de plátano en variadas cantidades (0.5%, 1% y 1.5%) en el concreto base influye significativamente en sus propiedades físicas y mecánicas. Las evidencias indican que el desempeño mecánico del concreto armado con fibra de plátano depende en gran medida del porcentaje utilizado. Mientras que las adiciones de 0.5% y 1% mejoran las propiedades mecánicas, una mayor concentración (1.5%) puede afectar la fluidez y la distribución de la mezcla, perjudicando su compactación y resistencia general. La resistencia a la flexión aumentó en un 16.98% con la inclusión de 0.5% y 1% de fibra de plátano, pero se evidenció una disminución con el 1.5%. De manera similar, la resistencia a la tracción experimentó un incremento del 6.91% con la inclusión de 0.5% y 1% de fibra, mientras que al agregar un 1.5%, se observó una reducción en la resistencia. Por lo tanto, el rendimiento mecánico del concreto con fibra de plátano está directamente ligado a la cantidad de fibra incorporada en la mezcla.

Conclusión 3: En relación con el tercer objetivo específico, al añadir fibra de plátano en proporciones del 0.5% y 1% tuvo un resultado óptimo en la resistencia a la compresión del concreto, obteniendo valores superiores a diferencia del concreto base.

La resistencia a la compresión del concreto aumentó en un 2.86% al añadir un 1% de fibra de plátano, lo que sugiere que, en estos niveles de adición, las fibras favorecen la cohesión y la tenacidad de la matriz cementosa, permitiendo una distribución más uniforme de las tensiones. El contenido del 1% de fibra de plátano destacó como el más eficiente con respecto a la resistencia de compresión, superando tanto al concreto de referencia como a la mezcla con 0.5% de fibra. Esto evidencia que una cantidad moderada de fibra puede fortalecer la capacidad del concreto para resistir esfuerzos compresivos, probablemente debido a una mejor interacción entre las fibras y la matriz cementosa. En contraste, la adición del 1.5% de FP mostró una reducción en la resistencia a la compresión a diferencia del concreto base y las mezclas con 0.5% y 1%. Esta disminución podría estar relacionada con un efecto negativo en la trabajabilidad del concreto y una menor cohesión de la matriz, lo que sugiere que un exceso de fibra puede generar alteraciones en la homogeneidad de la mezcla y afectar su desempeño en compresión.

REFERENCIAS

- [1] K. Yang, K. Zheng and J. Shi, "Fibre alignment in fresh concrete with coarse aggregates and its visualization in transparent model concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 411, pp. 1-12, 12 Enero 2024.
- [2] L. Chen, Z. Chen, Z. Xie, L. Wei, J. Hua, L. Huang y P.-S. Yap, «Recent developments on natural fiber concrete: A review of properties, sustainability, applications, barriers, and opportun,» *Developments in the Built Environment*, vol. 16, pp. 1-17, 2023.
- [3] H. Wu, A. Shen, G. Ren, Z. He, W. Wang y B. Ma, «An experimental investigation and optimization of the properties of concrete containing cellulose fiber based on system theory,» *Construction and Building Materials*, vol. 411, pp. 1-24, 2024.

- [4] Y. C. Coronel Sánchez, L. F. Altamirano Tocto and S. P. Muñoz Pérez, "Cenizas y fibras utilizadas en la elaboración de concreto ecológico: una revisión de la literatura," pp. 321-329, 2022.
- [5] Y. I. Olivera Pérez, S. P. Guevara Saravia y S. P. Muñoz Pérez, «Systematic Literature on the Improvement of the Mechanical Properties of Concrete with Fibers of Artificial-Natural Origin,» pp. 1-18, 2022.
- [6] M Munadrah, R Irmawaty and . A. B Muhiddin, "Study of Self Compacting Concrete performance with addition of nylon fiber," Indonesia, 2021.
- [7] A. Senthil kumar, . S. Srinivasan Baskaran, S. Govindaraju and M. Mahalingam, "Study on Partial Replacement of Cement by Activated Clay, Fly ash and Nylon Fiber," India, 2020.
- [8] T. Virabhadra , H. R Parate and N. N Patil, "Strength and durability studies of waste nylon cable ties concrete," India, 2020.
- [9] Nikhil Ranjan, Susanta Banerjee, Sanket Nayak y Sreekanta Das, «Exploring applicability of recycled nylon fiber reinforced mortar in joints and plaster to enhance the bond strength, in-plane and out-of-plane capacity of masonry structures,» Canada, 2023.
- [10] Ming Li, Junrui Chai, Xianwei Zhang, Yuan Qin, Weili Ma, Minghan Duan and Heng Zhou, "Quantifying the recycled nylon fibers influence on geometry of crack and seepage behavior of cracked concrete," China , 2023.
- [11] N. Ranjan, S. Banerjee, S. Nayak and S. Sreekanta , "Exploring applicability of recycled nylon fiber reinforced mortar in joints and plaster to enhance the bond strength, in-plane and out-of-plane capacity of masonry structures," 2023.
- [12] V. Bharathi.S, S. M.M and V. S, "Strength characteristics of banana and sisal fiber reinforced composites," india, 2021.

- [13] G. Upendra S. and T. Dr.Sudhir , "Study on the Development of Banana Fibre Reinforced Polymer Composites for Industrial and Tribological Applications: A Review," india, 2020.
- [14] G. E. Martínez-Solórzano and J. C. Rey-Brina, "Bananos (Musa AAA): Importancia, producción y comercio en tiempos de Covid-19," 2021.
- [15] C. Prabhakar, K. Anand, S. Kataraki and S. Reddy, "A review on natural fibers and mechanical properties of banyan and banana fibers composites," 2022.
- [16] S. Fadillawaty, M. Fanny, P. Hakas, A. Z. Bella Lutfiani, C. Martyana Dwi, A. Adira and W. Feri Adri, "Compressive and Flexural Strength Behavior of Banana Tree Fiber Hybrid Concrete," 2023.
- [17] Chunheng Zhou, Liping Cai, Zongping Chen y Junhua Li, «Effect of kenaf fiber on mechanical properties of high-strength cement composites,» Construction and Building Materials, vol. 263, 2020.
- [18] L. A. Chagua Ventura, y A. E. Gil Alania, , «"Análisis de las propiedades mecánicas del concreto $f'c= 210$ kg/cm² usando fibras de zanahoria, Lima 2021",» Universidad Cesar Vallejo, Lima, 2021.
- [19] R. N. d. Edificaciones, Norma E.060 Concreto Armado, Perú: Sencico, 2019.
- [20] A. Babar, F. Muhammad, M. Ahmed Salih, A. Hawreen, E. Ahmed Babeker and A. Marc, "Improving the performance of recycled aggregate concrete using nylon waste fibers," Iraq, 2022.
- [21] A. Safeer, A. A. Ishaq, Malik , M. S. Kazmi, Syed , M. Muhammad Junaid and A. Shahid, "Investigating the Behavior of Waste Alumina Powder and Nylon Fibers for Eco-Friendly Production of Self-Compacting Concrete," Australia, 2022.

- [22] A. Farooq Muhammad , M. Fahad, B. Ali, U. Shahid, M. H. El Ouni and A. B. Elhag, "Influence of nylon fibers recycled from the scrap brushes on the properties of concrete: Valorization of plastic waste in concrete," Pakistan , 2022.
- [23] M. N. A. M. y M. R. Z. H. , «Mechanical properties and durability of compressed nylon aggregate concrete reinforced with Forta-Ferro fiber: Experiments and optimization,» Journal of Building Engineering, 2021.
- [24] N. Bheel, T. T. y. I. P. A. a. k. and M. A. K. , "Experimental study on engineering properties of cement concrete reinforced with nylon and jute fibers," 2021.
- [25] E. Arrieta González y R. J. Rivera Cera, «Análisis del efecto que produce la adición de fibras de banano modificadas en el concreto hidráulico,» Cartagena, Colombia, 2023.
- [26] C. D. Baquerizo Perez and G. Lazo Palomino, "Estudio del comportamiento de la resistencia del concreto $f'c$ 210kg /cm²," Lima, 2019.
- [27] C. M. Tamara Colqui , «Diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando fibra del pseudotallo de plátano para mejorar su comportamiento mecánico, Ate - Lima 2021,» 2021.
- [28] R. Sandoval Sanchez y P. B. Tapullima García, «Concreto simple con la inclusión de cepa de plátano para elevar la resistencia a compresión de 210 kg/cm²,» Tarapoto, 2022.
- [29] G. M. Yzaguirre Leocadio, Artist, Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm². [Art]. Universidad San Pedro, 2019.
- [30] Y. I. Olivera Perez , "Caracterización Hidromecánica de un Concreto Adicionando Fibras de Plátano," Lambayeque, 2023.
- [31] M. D. R. Huamán Changa, T. M. Rodriguez Gozar y D. Díaz Garamendi,

«COMPARACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL HORMIGÓN TRADICIONAL Y EL HORMIGÓN CON FIBRAS METÁLICAS RECICLADAS,»

Revista Gaceta Técnica, vol. 23, nº 2, pp. 23-37, 2022.

- [32] RNE E060 - Concreto Armado, «Reglamento Nacional De Edificaciones,» Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima, 2019.
- [33] J. C. Ruiz Martínez and A. Rodríguez Matos, "Influencia del Aditivo Plastificante en las Propiedades del Concreto en Edificaciones Unifamiliares en Huancayo," Huancayo, 2018.
- [34] A. J. Horna Flores, "Evaluación de las propiedades del concreto empleando arena marina como agregado, Pimentel," Chiclayo, 2020.
- [35] J. C. Ruiz Martínez and A. Rodríguez Matos, "Influencia del Aditivo Plastificante en las Propiedades del Concreto en Edificaciones Unifamiliares en Huancayo," Huancayo, 2018.
- [36] c. seguro, "construyendo seguro".
- [37] C. D. Baquerizo Perez and G. Lazo Palomino, "Estudio del comportamiento de la resistencia del concreto $f'c$ 210kg /cm² adicionando fibras de tallo del plátano, Lima 2019," Lima, 2019.
- [38] Structuralia Blog, «structuralia,» 2022.
- [39] Y. Gonzáles Alarcón, "Determinación de las propiedades mecánicas de las fibras de pseudotallo de plátano Cavendish," Chiclayo, 2019.
- [40] Structuralia Blog, «structuralia,» 2022.
- [41] C. A. LAGOS QUISPE, "Efectos de la adición de fibra de nylon 120D/2 en las propiedades plásticas y mecánicas en compresión y flexión del concreto de $f'c$ 210 kg/cm², Abancay, Apurímac, 2020," Apurímac, 2023.

- [42] J. Domingues Lima, N. de Souza Bravo, D. Eduardo Rozane, E. Shigueaki Nomura, S. H. M. Gorla da Silva y E. Nardini Gomes, «Waste management of pseudostem to increase the growth of banana seedlings,» 2020.
- [43] E. ARRIETA GONZALEZ and R. J. RIVERA CERA, "ANALISIS DEL EFECTO QUE PRODUCE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE BANANO MODIFICADAS EN EL CONCRETO HIDRAULICO," UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, Cartagena, 2023.
- [44] W. I. Benítez Soxo, "Materiales compuestos cementicios reforzados con tejidos de fibra natural aplicados en estructuras de hormigón armado, estudio de revisión.," Ecuador, 2021.

ANEXOS


Anexo 1. Matriz de consistencia

Tabla VI.

Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	Tipo de Investigación	Diseño de Investigación
<p>Problema:</p> <p>¿De qué manera las fibras de plátano mejorarán las propiedades de tracción, flexión y compresión del concreto?</p>	<p style="text-align: center;">Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar las propiedades de tracción, flexión y compresión del concreto al integrarse fibras de plátano. <p style="text-align: center;">Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer el diseño de mezcla del concreto con una resistencia f'_c de 210 kg/cm², incorporando fibra de plátano en porcentajes de 0.5, 1 y 1.5%. • Evaluar las propiedades de compresión, tracción y flexión del concreto adicionado con fibra de plátano en 0.5, 1 y 1.5%. • Analizar la variación en la resistencia a la compresión entre el concreto de referencia y el concreto con la incorporación de 0.5, 1 y 1.5% de FP. 	<p>Hipótesis:</p> <p>La adición de fibras de plátano en dosificaciones de 0.5, 1.0 y 1.5% tiene un impacto significativo en las características estructurales del concreto.</p>	Aplicada	Pre- experimental

Anexo 2. Autorización de autores (Licencia de uso)

	AUTORIZACIÓN DEL AUTOR (ES) (LICENCIA DE USO)	Código:	FL1992-PRC.02
		Versión:	02
		Fecha:	18/04/2024
		Hojas:	1 de 1

Pimentel, 30 de enero del 2025

Señores

Vicerrectorado de Investigación
Universidad Señor de Sipán S.A.C

Presente. -

El suscrito:

Roncal Alvarado Sherly Nicolý con DNI: 75093104

En nuestra calidad de autores exclusivos del trabajo titulado: **Aplicación de la fibra de plátano para optimizar las cualidades mecánicas del concreto: una revisión literaria**, como requisito para optar el grado de bachiller en INGENIERÍA CIVIL, de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Programa de estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por medio del presente escrito autorizo al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Señor de Sipán para que, en desarrollo de la presente licencia de uso total, pueda ejercer sobre mi trabajo y muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad representado en este trabajo de investigación/tesis, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de investigación a través del Repositorio Institucional en el portal web del Repositorio Institucional - <https://repositorio.uss.edu.pe>, así como de las redes de información del país y del exterior.
- Se permite la consulta, reproducción parcial, total o cambio de formato con fines de conservación, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación/informe o tesis y a su autor.

De conformidad con la ley sobre el derecho de autor decreto legislativo N° 822. En efecto, la Universidad Señor de Sipán está en la obligación de respetar los derechos de autor, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

APellidos y Nombres	NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD	FIRMA
RONCAL ALVARADO SHERLY NICOLY	75093104	