



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y**  
**VETERINARIA**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

### **TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo de integración curricular presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

### **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

#### **TEMA:**

Elaboración de un mortero a base de corteza del coco *Cocos nucifera L.*

#### **AUTOR:**

Michael German Medina Castro

#### **TUTORA:**

Ing. Dayaneth Rivera Troya, MSc.

**Babahoyo – Los Ríos – Ecuador**

**2024**

## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN .....	IV
ABSTRACT .....	V
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	7
1.3. Justificación.....	8
1.4. Objetivos de investigación .....	11
1.4.1. Objetivo general .....	11
1.4.2. Objetivos específicos.....	11
1.5. Hipótesis.....	11
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. Antecedentes .....	12
2.2. Bases teóricas.....	16
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....	22
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	22
3.2. Operacionalización de variables.....	27
3.3. Población y muestra de investigación.....	27
3.3.1 Población.....	27
3.3.2 Muestra .....	27
3.4. Técnicas e instrumentos de medición.....	28
3.4.1. Técnicas .....	28
3.4.2. Instrumentos.....	28
3.5. Procesamiento de datos .....	29
3.6. Aspectos éticos .....	29
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
4.1. Resultados .....	34
4.2. Discusiones .....	35
CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	37
5.1 Conclusiones.....	37

5.2 Recomendaciones.....	37
Referencias bibliográficas .....	39
Anexos .....	42

## RESUMEN

La investigación se enfoca en el uso de desechos orgánicos en este caso la fibra del coco teniendo en cuenta que desde la antigüedad se hace el uso de los recursos naturales para la elaboración de casas como por ejemplo desde antes se usaba la caña guadua, la madera, la pajilla o paja toquilla, las hojas de la palma de los coco se usaban como techado por ende me he propuesto en darle un plus darle valor agregado mediante la elaboración de un mortero a base de fibra coco dándole forma de un bloque de construcción mediante el uso convencional de la mezcla tradicional para la elaboración de tal bloque, aquí se basa el uso de la fibra de coco como adiconante y para mejorar su estructura, ya que se denota esta investigación mediante la problemática de los excesos de desechos que se producen y el poco uso que se ven en ser reutilizados. Por ende comprenden también en el ámbito de mitigar factores como la contaminación, el exceso de explotación que se da en la construcción con los materiales no renovables entre ellos principalmente la arena, y buscar un enfoque que cambie el panorama de la construcción innovándolo a hacer uso de los considerados desechos orgánicos como material compuesto en mejorar la producción de nuevos materiales de construcción que contribuyan con el medio ambiente y hacer uso de las antiguas creaciones que se empezó en la construcción con estas alternativas lucras para la construcción, y hacer énfasis en lo que ofrece la fibra de coco.

**PALABRAS CLAVE:** Fibra de coco, mortero, construcción, resistencia, mejora, problemática, desechos, no renovables.

## **ABSTRACT**

The research focuses on the use of organic waste, in this case the coconut fiber, taking into account that since ancient times the use of natural resources has been made for the construction of houses, for example, since before, guadua cane, wood , the pajilla or toquilla straw, the leaves of the coconut palm were used as roofing, therefore I have proposed giving it a plus, giving it added value by making a mortar based on coconut fiber, giving it the shape of a building block using The conventional use of the traditional mixture for the preparation of such a block, the use of coconut fiber as an additive and to improve its structure is based here, since this research is denoted by the problem of the excess waste that is produced and the little use they see in being reused. Therefore, they also include in the area of mitigating factors such as pollution, the excess exploitation that occurs in construction with non-renewable materials, including mainly sand, and seeking an approach that changes the construction landscape by innovating to make use of the considered organic waste as a composite material in improving the production of new construction materials that contribute to the environment and making use of the old creations that began in construction with these profitable alternatives for construction, and emphasizing what offers coconut fiber.

**KEY WORDS:** Coconut fiber, mortar, construction, resistance, improvement, problematic, waste, non-renewable.

## CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

La elaboración de un mortero a base de cáscara de coco *Cocos nucifera L.* tiene un enfoque alternativo en el uso de desechos orgánicos para reforzar material de construcción lo cual permite la disminución del material orgánico en el aprovechamiento de tal desecho. La manipulación de las cáscaras de coco como materia prima para la fabricación de un mortero, no solo se enfoca en uso recursos naturales renovables, sino que aparte también ofrece oportunidades de desarrollar materiales de construcción más resistentes y duraderos.

La fibra de coco, como subproducto de la industria del coco, contiene propiedades estructurales por su contenido en fibras esto la hace ideal para la aplicación en construcción. Su composición rica en fibra y su capacidad para retener agua lo convierten en un aditivo prometedor para la elaboración de morteros que puedan soportar condiciones adversas y aportar mayor resistencia y durabilidad a las estructuras.

El uso del coco en la construcción se remonta a miles de años atrás. Las primeras culturas que habitaban zonas tropicales aprovecharon las propiedades de este material natural para construir sus viviendas y otras estructuras.

Algunos ejemplos de la historia del uso del coco en la construcción:

En las Islas del Pacífico: Se utilizaban las hojas de cocotero para techar casas y construir paredes. La madera del cocotero también se utilizaba para construir postes y vigas.

En el sudeste asiático: Se utilizaban las fibras de coco para fabricar ladrillos y tejas. También se utilizaban para crear techos y paredes de entramado ligero.

En América Latina: Se utilizaban las cáscaras de coco para construir muros y techos. También se utilizaban como combustible para cocinar y calentar las casas.

A lo largo de la historia, el uso del coco en la construcción ha variado según la región y la cultura. Sin embargo, las ventajas naturales del material, como su resistencia, durabilidad y flexibilidad, lo han convertido en una opción popular para la construcción en muchas partes del mundo.

En esta introducción se revisan las bases teóricas, el proceso de elaboración y los beneficios del uso de fibra de coco como ingrediente principal en la producción de mortero. A partir de un análisis exhaustivo, el objetivo es comprender cómo este enfoque innovador no sólo puede aprovecharse en las necesidades de la construcción, sino que también como promueve en prácticas más respetuosas con el medio ambiente mitigando la contaminación con estos desechos.

El fruto del cocotero, es conocido por ser versátil y por sus múltiples usos. Más allá de su apetecible agua y su pulpa, el coco nos ofrece un material con gran potencial para la construcción sobre todo sostenible.

La estopa de coco la encontramos entre la cascará y la corteza del coco. Este es un material fibroso, también renovable y además biodegradable que presenta unas características únicas lo que lo convierte en una alternativa muy atractivo en comparación a los materiales tradicionales de construcción.

La elaboración de un mortero a base de corteza de coco *Cocos nucifera L.* es un tema que aporta un enfoque interesante en el campo de la construcción y en minimizar la contaminación ambiental. Este es un escenario en que la búsqueda de nuevas alternativas eco amigables con el medio ambiente, en el ámbito de la construcción se vuelve cada vez más inminente debido a las luchas ambientales y sociales que afronta el mundo actual con estos problemas.

La corteza del coco, como un subproducto ha revocado interés como material de refuerzo en la elaboración de morteros debido a sus propiedades físicas, y mecánicas. Esta alternativa surge en un contexto donde la construcción tradicional a menudo depende de materiales que pueden tener un impacto negativo en el medio ambiente, como el cemento Portland, cuya producción está ligada a altas

emisiones de dióxido de carbono y al agotamiento de recursos naturales no renovables.

Desde primera estancia, se mostrara en el implemento de una innovación en la fabricación de morteros a partir de la corteza del coco como un posible recurso que se encamine en la reducción del impacto y esta negligencia existente en el ambiente con respecto a la construcción, esto nos ayuda a promover el uso de nuevos recurso reutilizables que puedan contribuir a desarrollar una mejor economía en este área de la construcción con la mitigación de artículos usados en la elaboración de bloques.

Para entender completamente hasta dónde puede llegar el impacto que ocasionará este nuevo plan de idea, es muy indispensable tratar con análisis respectivos que nos denoten los aspectos consecuentemente al tema que he establecido con sumo detalle en la contextualización.

Como principal idea, es de suma importancia el rigor en una investigación congruente que denoten las propiedades físicas de la corteza de coco y su predominio como alternativa en un material de construcción. Esta cobertura del coco contiene composiciones primordialmente por celulosa, hemicelulosa y lignina, lo que le propina unas propiedades como resistencia mecánica, durabilidad e higroscopicidad de la fibra.

Este dominio lo hacen realmente apto para darle un uso exclusivo en morteros, donde actúa como conglomerante y tiene una mejora considerable en la adherencia y durabilidad del material.

Por otro lado, es de suma importancia que se tenga en consideración todo el proceso de extracción y de preparación con las cáscaras de coco para la elaboración de mortero. Pasos destacables como secarlo, molerlo hasta el punto de que tenga un diámetro de 5mm ya que si se lo hace polvo fino se perderá la visualización de la fibra que es lo que va a destacar. Por ende, este proceso paralelamente debe de considerarse los aspectos como la disponibilidad de esta materia prima, la eficiencia y los posibles impactos ambientales relacionados con



la producción, aunque no se vería afecto al contrario se ve beneficiado al disminuir una carga más en los desechos.

A parte otro aspecto con alcance necesario a considerar es el cargo que desempeña el mortero de corteza de coco en términos de, durabilidad y sobre todo la estabilidad que le proporcione a la estructura. Obviamente se necesita de investigaciones experimentales idóneas y análisis de laboratorio para evaluar la diversidad técnica y lo apropiado de estos materiales para diversas condiciones climáticas.

Este trabajo debe incluir una evaluación de adherencia sobre el mortero, incluyendo su resistencia a la compresión y al absorber de agua, así como su conducta frente a su causa como la humedad, temperatura e influencias externas.

Las apariencias técnicas, también debe tratar sobre el impacto monetario y a nivel social en el uso de morteros con el apoyo de la cáscara de coco en el sector constructivo. Esto incluye evaluar la viabilidad financiera de la progresión a gran escala, en costos de los materiales y mano de obra, y la posible cortesía económica para comunidades y sectores que se asocien con la industria del coco.

Indudablemente cabe recalcar en considerar aspectos como la aceptación del proyecto y el conocimiento que se debe impartir en el mercado de este tipo materiales y su acogida en normativas y estándares de edificación que establece la ley.

Con todo esto, en cuanto al aspecto ambiental, es importante analizar el ciclo de vida de los morteros a base de cáscara de coco y compararlos con alternativas tradicionales para evaluar su impacto global en el medio ambiente. Se tienen en cuenta el aspecto en cuanto a las emisiones de gases relacionados en el efecto invernadero durante la etapa de producción y en el transporte, el uso de recursos naturales, generando cantidad de residuos y la biodegradabilidad de los materiales al finalizar su vida útil.

Por consiguiente, es necesario una evaluación potencial de mitigación del cambio climático y estabilidad de la biodiversidad asociado con la descripción de esta tecnología (Romero Delgado, 2020).

En otra palabra si se trata del nivel general, es valioso considerar el papel que destacan las comunidades locales en el procesamiento y uso del mortero de coco, así también con sus beneficios especialmente potenciales para la innovación en el empleo, desarrollo económico y la mejora continua de condiciones de vida. Esto incluye promover la participación y la participación de los actores locales en la toma de decisiones y garantizar la equidad y la justicia social en todas las etapas del proceso.

Las cáscaras de coco verdes se consideran desechos, son difíciles de descomponer y pueden transmitir enfermedades. Partiendo de esta idea, el uso de residuos de cáscara de coco verde como fuente de energía tiene un aspecto positivo al ser económica y técnicamente viable (Miola B, 2020).

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es evaluar el potencial energético de la fibra de coco verde en la producción de briquetas. En la década de 1990, en la provincia del Atlántico se cultivaban aproximadamente 40.000 hectáreas de diversos cultivos. Sin embargo, debido a la crisis provocada por la liberalización económica y su impacto en la producción agrícola, este número ha disminuido significativamente a un promedio de casi 15.000 hectáreas.

Dada la alarmante situación del sector agrícola atlántico y la necesidad de desarrollar estrategias para fortalecer el desarrollo sostenible, particularmente teniendo en cuenta el aumento proyectado de la demanda y la importancia de las exportaciones agrícolas, es importante identificar el potencial local. Se ha convertido en un motor de desarrollo económico (Narváez, 2021).

Se ejecutó un análisis para la determinación de los cultivos con mayor importancia comercial en el Atlántico en los años 2018 y 2020. Este estudio se basó en una inspección de papeles que consideran el lugar, el rendimiento y el potencial de

salida como criterios importantes para la comercialización de productos estos agrícolas.

El cultivo de coco se está convirtiendo en una opción atractiva para el desarrollo agrícola en el Atlántico, esto se debe a su adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas y su potencia para los mercados internos y de exportación. Su producción contribuye en gran medida al crecimiento económico regional.

Los residuos orgánicos, como los excedentes de comida y los materiales biodegradables, son una parte importante de nuestros desechos rutinarios. Su gestión inapropiada no sólo coopera a la contaminación del suelo y del agua, sino que también impide que desarrolle su capacidad como recurso valioso. Según las estadísticas elaboradas por el Registro de Manejo de Residuos Sólidos (AME-INEC-BDE.2021).

Con respecto a las 2.022,6 toneladas (55,8%) recogidas selectivamente a diario son residuos orgánicos, registrándose la mayor cantidad en la costa (68,8%). Este porcentaje de residuos orgánicos incluye los residuos de coco de las explotaciones artesanales.

Los residuos de esta materia prima suelen de un 100% que compete a residuos orgánicos y sólo se utiliza un 17% que pertenece al agua para consumo, la copra en este proceso, se consume y se muele para producir leche y aceite de coco. El 83% restante se considera desecho y se desperdicia (Coco et al., 2022).

Por ende, la corteza del coco, es un subproducto común en la industria alimentaria y de productos de coco, pero a su vez es desaprovechada la corteza lo cual a menudo se elimina de forma ineficiente, lo que contribuye a la acumulación de residuos.

La plantación de coco contempla un área económica crucial en simultáneas regiones del continente Ecuador, especialmente en las zonas costeras donde cuentan con el ambiente tropical más propicio para el cultivo. Entonces el cultivo

del coco no está tan extenso como otros países por ejemplo Filipinas o Indonesia, es muy importante, diverso y magníficamente extenso.

El coco sembrado y cosechado principalmente en los estados de la costa de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y El Oro por ser regiones tropicales. Estas regiones representan condiciones atmosféricas considerablemente estupendas para el desarrollo normal de los cultivos de coco asimismo es una importante zona de producción para el mercadeo local y en diversos casos, para la salida del producto hacia zonas internacionales (María José, 2019).

En el país ecuatoriano el coco es utilizado de diversas formas por sus particularidades. La fruta en estado fresco se ingiere generalmente con su agua y su pulpa de coco por ser refrescante y por suministrar al cuerpo vitaminas indispensables, lo que la convierte en una bebida rica y popular, especialmente en las zonas que comprenden a la costa por destacar en el clima caluroso.

Otro ítem muy importante del coco es el buen aprovechamiento que se le da a su pulpa. Como, por ejemplo, la corteza de coco se utiliza para la elaboración aceite de coco.

## **1.2. Planteamiento del problema**

En las regiones ecuatorianas existe el índice de los desechos orgánicos los cuales son considerados elementos sin utilidad de entre ellos destaca el coco por lo consiguiente solo se usa su líquido y su pulpa para el consumo aparte de la pulpa se extrae aceite dejando como rechazo la parte de lo que comprende el coco, lo que da como resultado mayor cantidad de desechos y desperdiciando este elemento valioso por ser rico en fibra resistente, ya que es capaz de retener altas cantidades de humedad.

Tomar en cuenta también el excesivo uso de la arena en la construcción la cual es extraída de los ríos dejando una huella más en la explotación de los recursos naturales.

## **Problema de la investigación**

¿Cómo influye la incorporación de la corteza de coco *Cocos nucifera L.* en la elaboración de un material de construcción?

### **1.3. Justificación**

La práctica de manipular los materiales obtenidos de la naturaleza (materia orgánica) en la elaboración de mezclas de concreto permite disminuir la cantidad de residuos, y a la vez reduce la cantidad de materias primas a extraer, preservando así los recursos no renovables (María et al., 2019).

El uso de reciclados de fuentes naturales, especialmente materia orgánica, en la producción de mezclas de concreto representa un paso destacable hacia la sustentabilidad en la industria de la construcción, esta práctica no solo ayuda a la reducción de residuos, sino que también se emplea en conservar los recursos naturales. Utilizando energías que sean renovables, lo cual reduciendo la necesidad de su extracción en nuevas materias primas.

Al administrar a la composición del hormigón este material orgánico reciclado como es el residuo agrícola, se establece que consigue una dupla de beneficios medioambientales. Por otro lado, reduce la capacidad de residuos que terminan en vertederos o en incineradoras, esto cusa el efecto de ir reduciendo el impacto negativo sobre el ambiente, la salud humana y reduce la dependencia de las extracciones de estos recursos naturales como arena y grava, da inicio en la explotación lo que puede tener consecuencias catastróficas para el ecosistema y los paisajes naturales.

Se ha estudiado que algunas cenizas como lo son la de cáscara de arroz o la propia de bagazo de azúcar son grandes catalizadores de resistencia y durabilidad, en especial cuando se la une con el concreto, dando buenas impresiones al carácter tanto económico como medioambiental ya que se reduce los gastos de elaboración de morteros y se reduce a su vez la gran acumulación de material inorgánico.

En la aplicabilidad de nuevos materiales que brinden una mayor sostenibilidad a la construcción en general. Es por eso que resulta muy atractivo ver cómo algunos materiales de desecho y subproductos pueden brindar una alternativa a las matrices bases concreto, lo cual disminuiría la huella de carbono (Distrital et al., 2019).

El estudio del nivel de efectos a más largo plazo en el sector de la construcción estimula la investigación y aplicación de nuevos materiales que puedan ofrecer opciones más ecológicas. Sobre el hecho de que los subproductos pueden hacer componentes viables como matrices de base de concreto, reduciendo potencialmente significativamente las emisiones de carbono asociadas con la construcción.

El manejo de materiales y productos reciclados en la construcción no solo contribuye a mitigar el impacto ambiental, sino también promueve una alternativa económica, reportando una segunda oportunidad a materiales sin utilidad que de otro modo terminarían en basureros o incluso incineradoras. Por otro lado, al reducir la dependencia de estas materias primas cotidianas para la protección, se reduce la sobrepresión sobre los recursos naturales y se aplica la protección del medio ambiente en general.

La ajustabilidad de los residuos y los subproductos en la construcción del mismo modo estos suelen proporcionar beneficios complementarios, como aumentar la eficacia respectó a la resistencia y minimizar los costes de construcción. Así mismo, varios de estos materiales reusados pueden tener propiedades elevadas en términos de resistencia, durabilidad y aislamiento, lo que los hace más atractivos desde el punto de vista técnico y funcional.

Dentro de los núcleos que son muy susceptibles en construir con desechos agro-industriales en donde los desechos agrícolas e industriales, presentan una fuente sostenible para generar materiales de construcción, lo cual implica la reducción del consumo de energía en la producción, menos impactos negativos al medio ambiente, una minoría en los costos de construcción y mejora de la habitabilidad cuando se trata de viviendas (Virgilio & Zapata, 2022).

Los centros urbanos, especialmente aquellos en zonas agrícolas e industriales, son candidatos ideales para el uso de materiales de construcción provenientes de proyectos agroindustriales. Estos residuos, emitidos en la era de la agricultura y la industria, representan una fuente permanente de beneficios para la producción de materiales de construcción innovadores.

El aprovechamiento de residuos agrícolas e industriales en la construcción ofrece una serie de eliminaciones importantes. Esto permite reducir el consumo de energía en el proceso productivo mediante el uso de materiales que de otro modo se secan o requieren procesos intensivos de eliminación. Esta reducción del consumo de energía no afecta los costos de producción, pero también contribuye a los efectos de asociaciones negativas en los acuerdos de extracción y transformación de las primeras matrices.

Por otro lado, el uso de materiales que provienen los materiales de construcción en una proporción de residuos agroindustriales debe tener un impacto afirmativo en el ambiente y al reducir la cantidad de tales residuos que determinan en varianza de residuos verdes o se requieren de ellos, realizando una reducción de la contaminación ambiental y el desperdicio por motivo de salvar este elemento.

Desde la vista del cliente, en el uso de tales materiales distintivos que puedan representar una incógnita de construcción más económica, especialmente cuando se traslada en el espacio más limitado o los recursos financieros son ilimitados.

El transporte local de actividades agrícolas e industriales también puede ayudarte a distribuir los costes de transporte y logística (Navarrete, 2020).

En el caso de la decoración agroindustrial, el uso de materiales de construcción da un toque de decoración puesto que ayuda a mejorar los aspectos decorativos y mejorar el sentido de hábitat puesto que, estos materiales proporcionan propiedades térmicas excelentes y acústicas que brindan un clima agradable y un sentido de confort donde estas se encuentran puestas.

El pequeño filamento de coco que es extraído de la parte externa del coco es un material que está compuesto de celulosa por mayoría y lignina en ciertas partes, coloquialmente es la corteza que se ve de la fruta y se caracteriza por un color café de color alto después de su etapa de secado y de las cuales se obtiene muestras de filamentos que oscilan entre los 15 a 25 cm y que contienen muy buenas características de resistencia (Villa et al., 2019).

Lo cual lo convierte en un material orgánico compatible para la elaboración de un material de construcción ya que al ser una materia orgánica que poco se toma en cuenta se ha optado mediante investigación que puede ser de gran utilidad en la formación de una alternativa en la construcción como elemento de relleno.

#### **1.4. Objetivos de investigación**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Elaborar prototipo de material de construcción con residuos de corteza del coco *Cocos nucifera L.*

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Diseñar los prototipos establecidos según las diferentes concentraciones de corteza de coco *Cocos nucifera L.* en cada bloque.
- Elaborar un mortero a base de la corteza del coco *Cocos nucifera L.*
- Analizar la resistencia, peso, dimensión y del bloque a base de la corteza de coco.

#### **1.5. Hipótesis.**

La inclusión del residuo de coco *Cocos nucifera L.* aportará resistencia en el mortero, en esta elaboración de prototipos como material de construcción en este caso el bloque.



## CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

El aprovechamiento de corteza de coco (*Cocos nucifera L.*) en la elaboración de mortero es una interesante innovación en el campo de la construcción sostenible y ecológica. Antes de ingresar en la tecnología de fabricación del mortero de fibra de coco, es de intriga conocer los antecedentes de tal caso y comprender los manejos históricos de esta fibra tan versátil.

Antecedentes históricos, La historia de la fibra de coco se remonta a la época de las antiguas civilizaciones que vivían en regiones tropicales donde florecía la palma de coco. Las ciudades costeras, especificando en el sudeste asiático y las islas Pacífico, determinaron los diversos usos de esta planta, no sólo como ingesta de alimento y agua, también como material de construcción y su uso en textilería.

Como, por ejemplo, la fibra de coco se ha formado desde inicio en la construcción tradicional de casas en Indonesia, Filipinas durante años como relleno para paredes y techado y para la fabricación de cuerdas y telas resistentes.

Las propiedades de coco: Las fibras se obtienen como se mencionó anteriormente de la parte externa del coco, estas fibras contienen un alto nivel de resistencia y absorbanza y que también cuentan con durabilidad, estas características mecánicas hacen que la fibra de coco sea un tesoro invaluable que puede ser aprovechado por diversas industrias, que puede ir desde la elaboración de textiles hasta prototipos de materiales de construcción.

En términos de durabilidad La fibra de coco es altamente resistente a la tanto a características de descomposición y de putrefacción, resiste condiciones climáticas húmedas y es extremadamente duradera aparte de que se puede obtener con facilidad ahorrando un gran capital económico para posibles aplicaciones, este desperdicio orgánico es de los materiales menos explotados pero más ricos en materia orgánica (Kadima & Lwa, 2024).

El coco es conocido por ser un buen catalizador de absorción, por ello cuando se trata de humedad este la absorbe en gran medida. La capacidad de la fibra de coco para absorber cantidades grandes de humedad y de una manera casi controlada la hace beneficiosa para la creación de materiales de construcción a partir de este y que requieren un control específico en términos de absorción.

### **Usos tradicionales del coco:**

La afinidad de la fibra de coco ha dado lugar a una amplia gama de aplicaciones en diversas industrias:

#### **Construcción**

En zonas donde abundan los cocoteros, la fibra de coco siempre se ha utilizado como material de construcción. Se mezcla con otros componentes como arcilla, arena y cal para crear un mortero duradero y aislante y un hormigón ligero.

Versatilidad. - se puede mencionar en algunas variedades en la aplicación de la construcción:

Aislamiento térmico y acústico de paredes, techos y suelos.

Fabricación de bloques y paneles de construcción.

Revestimiento de paredes y techos.

Membranas impermeabilizantes.

#### **En la Agricultura**

La fibra del coco, también es llamada “estopa”, pertenece a un sustrato natural muy popular entre los agricultores modernos. Esto se debe a su capacidad para la retención de agua y sus nutrientes que lo destacan por ser exótica, así como su gran resistencia a la descomposición, por lo que se opta en utilizarla como un medio de cultivo para invernaderos y en la horticultura.

## **En los Textiles**

Se destaca por ser utilizada para fabricación de textilera con gran resistencia y ser duradera, como para aplicación en alfombras, los conocidos tapetes y las reforzadas cuerdas. En cuanto a su resistencia a la humedad y la durabilidad lo que le brinda especialmente ser adecuada para usarla en los exteriores y contornos marítimos.

### **Aplicaciones en la industria textil**

En hilos y tejidos. - la fibra de coco se puede procesar para obtener hilos y tejidos con diferentes texturas y características, se utiliza para crear telas para ropa, tapicería, cortinas manteles y otros productos textiles.

Rellenos. - se usa como rellenos para colchones, cojines, muebles y otros productos que requieran materiales resistentes y que sean adaptables.

Geotextiles. - se manipulan en la fabricación construcción de carreteras, control de erosión y demás aplicaciones que requieran de un material con resistencia e impermeabilidad.

### **Industria para embalaje**

Esta industria del embalaje, reseña a la fibra de coco en cómo utilizarla para elaborar productos biodegradables amigables y respetuosos con el ambiente, entre ellos se destacan platos y bandejas, que pueden volverse en abono después de ser usados.

Esta fibra que pertenece al coco conocida también como estopa de coco es un material biodegradable por lo tanto se está empleado su uso en esta industria cada vez más como una alternativa sostenible a los materiales tradicionales como el plástico, poliestireno y el cartón.

Se destacan unas ventajas del uso de la fibra de coco o estopa de coco, de acuerdo a:

Sostenibilidad. - es un recurso renovable y biodegradable, se descompone naturalmente lo que reduce su impacto ambiental.

Protección. - es un material resistente y flexible lo cual ofrece protección al producto durante el transporte.

Versatilidad. - la estopa de coco se puede usar para fabricar una amplia gama de productos de embalaje como, por ejemplo:

Macetas y contenedores para plantas.

Relleno para cajas y embalajes.

Aislantes térmicos.

La fibra de coco en la búsqueda de distintas alternativas sustentables y eco amigables con el ambiente, en la construcción se puede utilizar la fibra de coco como material de construcción. Ya que su producción planteada en un mortero da a cocer la base de cáscara de coco por ser un excelente método ejemplar de cómo la naturaleza puede darnos soluciones innovadoras para contrarrestar a los desafíos actuales.

Un mortero a base de cáscara de coco es una idea sensata y agradable con el ambiente y brindarles una mejora a los materiales de construcción convencionales. Al utilizar recursos naturales que son renovables y también biodegradables, ayuda a mitigar está huella ambiental que tanto afecta, proyectos nuevos para la construcción al tiempo que pueda proporcionar buenas y excelentes propiedades.

El contenido de fibra de coco es un recurso extremadamente valioso con una historia destacable, por su amplia gama de aplicaciones en diversidad de industrias. El uso que aún no se le da construcción como mortero es sólo un ejemplo de la naturaleza, como puede aspirar a la innovación para dar soluciones

sostenibles y con el medio ambiente. A medida que continuamos centrándonos en la investigación nos damos cuenta en el desarrollo de productos y vemos luso que se brindar con fibra de coco planteando en medio de la construcción y otras en áreas seguro que aumentará aún más en el futuro.

## **2.2. Bases teóricas**

El uso de materia orgánica en la construcción se remonta a miles de años atrás. Las primeras civilizaciones utilizaban materiales como la madera, el barro y la paja para construir sus viviendas y otras estructuras. En la actualidad, existe un creciente interés por el uso de materia orgánica en la construcción debido a sus numerosas ventajas, como la sostenibilidad, la eficiencia energética y el bajo impacto ambiental.

- **Sostenibilidad:** La materia orgánica es un recurso renovable que puede ayudar a reducir el impacto ambiental de la industria de la construcción. Los materiales orgánicos, como la madera y el bambú, son biodegradables y pueden replantarse, lo que significa que no se agotan como los recursos no renovables.
- **Eficiencia energética:** La materia orgánica puede ser un excelente aislante térmico y acústico. Los materiales orgánicos, como la paja y la lana de oveja, pueden ayudar a reducir el consumo de energía en los edificios al mantenerlos frescos en verano y cálidos en invierno.
- **Confort interior:** La materia orgánica puede contribuir a crear un ambiente interior más saludable y confortable. Los materiales orgánicos, como la madera y el corcho, son higroscópicos, lo que significa que absorben la humedad del aire y la liberan cuando el aire está seco. Esto puede ayudar a regular la humedad en el interior de los edificios y prevenir la formación de moho.
- **Durabilidad:** La materia orgánica puede ser un material de construcción duradero si se trata adecuadamente. La madera, por ejemplo, puede durar siglos si se protege de la humedad y los insectos.

Tipos de materia orgánica utilizada en la construcción:

- Madera: La madera es uno de los materiales orgánicos más utilizados en la construcción. Se utiliza para construir estructuras, muebles, y otros elementos.
- Bambú: El bambú es una planta de rápido crecimiento que puede ser utilizada como material de construcción. Es resistente y flexible, y se puede utilizar para construir estructuras, muebles, y otros elementos.
- Paja: La paja es un material aislante que se puede utilizar para rellenar paredes y techos. También se puede utilizar para fabricar bloques de construcción.
- Lana de oveja: La lana de oveja es un material aislante que se puede utilizar para rellenar paredes y techos. También se puede utilizar para fabricar paneles acústicos.
- Corcho: El corcho es un material aislante que se puede utilizar para revestir paredes y suelos. También se puede utilizar para fabricar tableros de aglomerado.

La construcción es uno de los sectores con mayor impacto ambiental, responsable de un porcentaje significativo de las emisiones de carbono y la generación de residuos. En este contexto, la búsqueda de alternativas sostenibles es crucial para reducir el impacto ambiental de la industria.

El uso de desechos agrícolas en la construcción surge como una alternativa prometedora para:

Reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos, donde liberan metano, un potente gas de efecto invernadero.

Disminuir la necesidad de extraer recursos naturales, como la arena y la arcilla, cuya extracción tiene un impacto ambiental considerable.

Crear materiales de construcción sostenibles, con menor huella de carbono y menor impacto ambiental que los materiales tradicionales.

Propiedades de los desechos agrícolas: Los desechos agrícolas, como la paja, el trigo, el arroz, el maíz y las cáscaras de frutos secos, poseen propiedades físicas y químicas que los hacen aptos para su uso en la construcción. Entre estas propiedades se encuentran:

Fibras: Proporcionan resistencia a la tracción y al flexo.

Lignina: Actúa como un aglutinante natural.

Celulosa: Aporta rigidez y estabilidad dimensional.

Sílice: Mejora la resistencia al fuego y la durabilidad.

Procesamiento de desechos agrícolas: Para su uso en la construcción, los desechos agrícolas deben ser procesados para obtener las características deseadas. Los métodos de procesamiento incluyen:

Trituración: Reduce el tamaño de las partículas.

Lavado: Elimina impurezas como la tierra y la arena.

Secado: Reduce el contenido de humedad.

Tratamiento químico: Mejora las propiedades del material, como la resistencia al fuego o la durabilidad.

Hoy en día el desarrollo de nuevos materiales de construcción que puedan ser eficientes y resistentes y que cuente con demás características se está viendo nulo, así como también la búsqueda de alternativas ecológicas, lo que preocupa gravemente a la sociedad.

Es entonces que se ha concientizado a la investigación de fuentes de materiales que mitiguen el problema. Además de que estos cuenten con una alternativa económica más admisible.

En este contexto surge el coco que como bien es un desperdicio industrial se lo puede tomar como muestra para futuros proyectos de construcción en especial la fibra ya que cuenta con características excelentes de resistencia y durabilidad y de la cual se ha despertado interés en la creación de diversos materiales en diversas áreas industriales.

Para ello se estudia esta fibra en creación de materiales de construcción adquiriendo todas sus propiedades y que sirva de un material amigable y económico.

El coco *Cocos nucifera L.* es una de las plantas más versátiles que existen. Esta cultura, originaria del sudeste asiático, se ha extendido por todo el mundo tropical y subtropical. La historia del uso humano del coco se remonta a miles de años. Desde las antiguas civilizaciones que vivieron en las islas del Pacífico hasta las culturas del sudeste asiático, el coco ha sido fuente de alimento, agua, materiales y herramientas.

La fibra de coco, también conocida como bonote, es un componente importante del fruto del coco. Se obtiene de la cáscara fibrosa que envuelve la nuez y tiene diversos usos, desde la elaboración de cuerdas y textiles hasta la elaboración de sustratos vegetales y productos de construcción. Su uso se remonta a siglos atrás, cuando las comunidades costeras utilizaban estas fibras para construir viviendas y embarcaciones, aprovechando su resistencia y durabilidad naturales (Roberto, 2022).

La fibra de coco está compuesta principalmente por celulosa, hemicelulosa y lignina, además de otros compuestos orgánicos y minerales. Su estructura fibrosa le confiere notables propiedades mecánicas como resistencia a la tracción y compresión, así como una buena capacidad de absorción de agua.

Estas propiedades hacen de la fibra de coco un material atractivo para la construcción. El uso de la fibra de coco en la producción de morteros de construcción se basa en su capacidad para reforzar la matriz del cemento y mejorar algunas de sus propiedades.



La combinación de la fibra de coco con componentes tradicionales del mortero pretende aprovechar sus propiedades mecánicas y su capacidad de absorber agua, lo que puede contribuir a la resistencia y durabilidad del material resultante. La hipótesis propuesta sugiere que la inclusión de residuos de coco confiere resistencia y durabilidad al mortero.

Esta afirmación se basa en varios principios y conceptos teóricos relacionados con la mecánica de materiales y la interacción entre los componentes del mortero. Algunos de estos aspectos se analizan a continuación:

El refuerzo de materiales si se ha venido arraigando en la cultura medioambiental, al agregar fibra de matriz vegetal con fibra de matriz de cemento puede mejorar las características de resistencia y fuerza a la tracción, debido a que el coco que es la fibra vegetal posee grandes proporciones de resistencia en especial al agrietamiento lo que ofrece solución a los morteros que se desmoronan con facilidad, por ello es que la fibra de coco es una viabilidad en la creación de morteros.

La integración que se va a proporcionar dependerá de la matriz de cemento con la fibra vegetal añadida. En el caso de morteros a base de fibras de coco, es fundamental que las fibras estén en un área distributiva y adherida a la matriz de cemento. Una adherencia suficiente entre la fibra y la matriz lograra que se pueda transferir cargas mecánicas y mejorar la distribución de tensiones, contribuyendo así a una mayor resistencia y durabilidad del prototipo de material resultante de esta combinación (Zúñiga, 2019).

Como el coco en si cuenta con el efecto de absorción de humedad se lo puede usar a la hora de la realización de un mortero ya que la tracción se reduce y la contracción también dando como resultado que en la etapa de endurecimiento las fibras contengan la humedad suficiente para dar ese ambiente de frescura y durabilidad a largo plazo (Yliniemi J., Ramaswamy, R2021).

La dureza de un material que se ha propuesto en el área de construcción está relacionada con su capacidad para soportar los daños provocados por factores

ambientales como la humedad, la temperatura y los distintos agentes que existen en la naturaleza. La incorporación de fibra de coco podría mejorar significativamente una posible resistencia a erosiones y a corrosión alargando la vida útil del mismo.

## CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo y Diseño de Investigación

Esta investigación es empleada por como la incorporación de esta fibra del coco *Cocos nucifera L.* puede adherirse en un material de construcción el cual se destaca en ser un enfoque casual, porque se establece como objetivo a identificar referentemente en los cambios según resulta en el adicionamiento de fibras al material en este caso el bloque.

De acuerdo lo que acontece a los objetivos específico que se han presentado se les otorga como comprender acorde a la evolución del efecto que causa la fibra de coco sobre materiales específicamente de construcción, lo que esto aportara seria resistencia bajo presión.

Se prioriza en la investigación cuantitativa esto es para lograr que los objetivos específicos, comparta la idea de la creación de prototipos y se recopilen datos que se requieren sistemáticamente y se sometan a los análisis estadísticos establecidos para determinar el efecto que permite la fibra de coco pensando en la proporción.

Lo que el método cuantitativo en efecto proporcionara una base solidificada que permita comparar evaluando los distinguidos prototipos que se desarrollaran con el fin de identificar aquellos de cada uno que mejor cumplen los objetivos acordes a lo que se plantea.

Inclusive, el análisis estadístico que se data de los datos que se recopilan proporcionan la información y modelos para constatar en la manera de comprender la relación de esta causa y el efecto que se ve entre la adición de la fibra de coco y en comparación con las propiedades de los materiales de construcción.

Mediante esto compete el manejo de técnicas estadísticas al empezar a analizar la tabla de datos que se recopilen durante las pruebas de cada prototipo establecido,

esto conlleva a obtener valiosa información sobre cómo va el comportamiento del material y la influencia que se plantea mediante el agregado de la fibra de coco.

Mediante la aplicación de modelos estadísticos se pueden identificar patrones, tendencias y relaciones causa-efecto que pueden no ser visibles a simple vista. Esto facilita la comprensión de los factores que afectan al comportamiento del mortero y contribuye a la optimización de sus procesos de formulación y fabricación.

## **Descripción del proceso de elaboración del mortero a base de corteza de coco**

### **Preparación de la materia prima**

La muestra de coco fue tomada de un establecimiento de venta de agua de coco el estado de este aun contiene humedad lo cual indica que se procede a secarlo, para ello se hace uso de una estufa esto se realiza para que reduzca su índice de humedad y se facilite la obtención de la fibra de coco *Cocos nucifera L* este paso de secado se realiza a una temperatura de 75° a 85° durante 40 min.

Luego se procede a deshilar las fibras del coco *Cocos nucifera L* ya secas usando pinza para separarlas, cuchillo con el fin de cortar la fibra a una medida de 5mm esto se realiza para conseguir una fibra uniforme y prepararlas con el propósito de mezclarlas. En este punto se destaca las dosificaciones de la arena, cemento y agua a usar con el objetivo de preparación en la mezcla estableciendo las proporciones adecuadas.

## Diseño de los prototipos

Las proporciones de los componentes a usar son:

Números de prototipos	% De Fibra de coco <i>Cocos nucifera L.</i>	%De arena	%De cemento	%De agua
Prototipo #1	45 %	10 %	20 %	15 %
Prototipo #2	15 %	40 %	20 %	15 %
Prototipo #3	35 %	30 %	20 %	15 %

Para la integración de las proporciones se emplea el método de mezcla (NEC-SE-HM: Estructuras de Hormigón Armado) lo cual es la fusión, compactación con el propósito de juntar los componentes de esto se espera un material fuerte y resistente. Lo más importante destacar la en la mezcla las proporciones designadas a cada prototipo de la misma forma se empieza con:

1. Primer prototipo en el que destaca la presencia de un 45 % de fibra de coco *Cocos nucifera L*, luego se empieza a mezclar con los demás componentes la arena en 10%, cemento en 20%, cuando ya esté todo adicionado se empieza con una mezcla en seco para luego agregar 15% de agua.
2. Segundo prototipo en el que destaca la presencia de un 15 % de fibra de coco *Cocos nucifera L*, luego se empieza a mezclar con los demás componentes la arena en 40%, cemento en 20%, cuando ya esté todo adicionado se empieza con una mezcla en seco para luego agregar 15% de agua.
3. Tercer prototipo en el que destaca la presencia de un 35 % de fibra de coco *Cocos nucifera L*, luego se empieza a mezclar con los demás componentes la arena en 30%, cemento en 20%, cuando ya esté todo adicionado se empieza con una mezcla en seco para luego agregar 15% de agua.

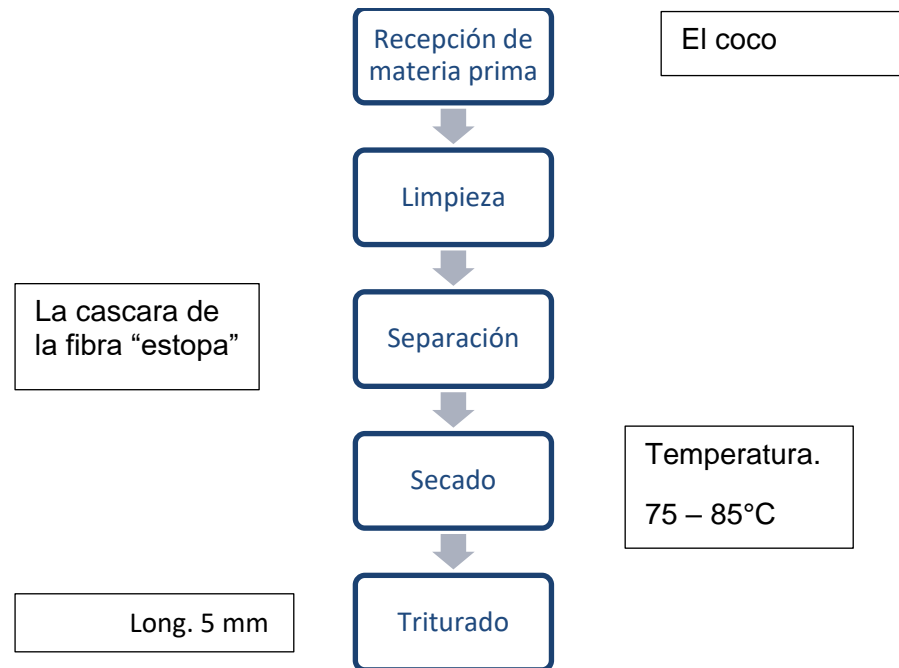
Después de que la mezcla sea homogénea y haya quedado compacta se sigue la fabricación del material el cual va a ser cuadrado con medidas de 12cm de ancho, 18cm de alto y 30cm de largo los 3 prototipos tendrán las mismas medidas.

Por consiguiente, sigue el curado del material lo cual toma de 3 a 4 días. Consecuente del curado se realizan las pruebas durabilidad y resistencia exponiendo los 3 prototipos al medio ambiente y fuerza física sobre el material de construcción.

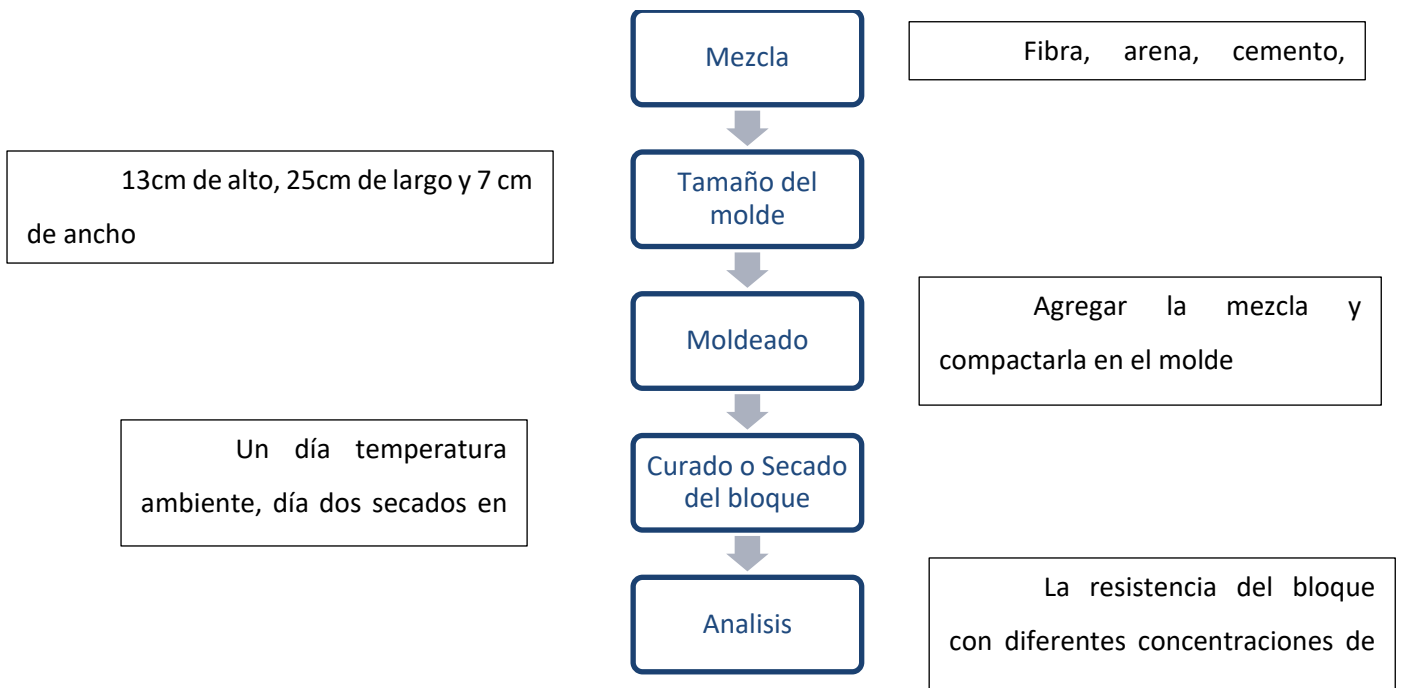
Este material será diseñado para mejorar un material de construcción convencional, este material aportará resistencia ya que el compuesto fibroso de la corteza del coco permite que la mezcla se compacte de mejor forma consiguiendo en si la resistencia y durabilidad del material que se desea obtener.

## Diagrama de Flujo

### PREPARACION DE MATERIA



### ELABORACION DE LOS MORTEROS



### 3.2. Operacionalización de variables.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Dependiente	Fuerza	Unidades en Kg/cm <sup>2</sup>
Independiente	Arena	40% arena - 15% F. coco
		30% arena - 35% F. coco
	Fibra de coco	15% arena - 45% F. coco

### 3.3. Población y muestra de investigación.

#### 3.3.1 Población

La población no se emplea en este documento

#### 3.3.2 Muestra

El muestreo en fijar la preparación del mortero empleado en 3 prototipos con unas dos repeticiones a cada prototipo en donde comienza en la unión de la fibra con el mortero tradicional en la construcción en los diferentes bloques. Las imitaciones se establecen en la compactación al dar forma al mortero en un bloque convencional pero reforzado.

Aquí se desempeña los prototipos con diferentes cantidades de fibra y verificar su unión con la mezcla del mortero convencional dando como refuerzo respecto a la resistencia a la presión que se ejerce sobre tal, denominándolo con un valor agregado teniendo en consideración el uso de tal denominado desecho.



### **3.4. Técnicas e instrumentos de medición**

#### **3.4.1. Técnicas**

Para la integración de las proporciones se emplea el método de mezcla (NEC-SE-HM: Estructuras de Hormigón Armado) lo cual es la fusión, compactación con el propósito de juntar los componentes de esto se espera un material fuerte y resistente.

Pero en este caso con el agregado del componente principal la corteza del coco empleando este aporte que le dará al material (Ministerio de desarrollo Urbano y Vivienda, 2023).

Según la norma INEC 294 (Determinación de la Resistencia a la Compresión).

#### **3.4.2. Instrumentos**

Instrumento para el secado fue una estufa la cual se encontraba en las instalaciones del laboratorio de suelo de la Facultad De Ciencias Agropecuarias.

Según la norma INEC 294 (Determinación de la Resistencia a la Compresión).

Puede usarse cualquier máquina de compresión provisto de plato rotula, siempre que las superficies de contacto de los apoyos sean iguales o mayores que la muestra de prueba.

Instrumento usado para la evaluación de la presión que resiste el bloque, fue usado en una recicladora perteneciente al 4 de mayo, la cual respecta a una compactadora industrial básica que es usada en la compactación de material inorgánico como son las botellas de plástico, las características de este instrumento son:

Potencia 12 Hp trifásica 220 VAC

Sistema de expulsión de balas (pivotante)

Producción hasta 700 kg compactados/hora

Dimensiones y peso aproximado de la máquina 150x100x370cm

Dimensiones de la paca: 90x100 cm (ancho x fondo).

Tal instrumento si me estableció los datos que requiero para mi análisis.

### **3.5. Procesamiento de datos**

El enfoque metodológico planteado asegura una contribución nítida en los resultados con respecto a los datos en agregar el compuesto orgánico en este caso la fibra del coco, denoto buena postura en el material planteado como en el uso de la construcción, principalmente por el método de resistencia usado mediante presión hidráulica, que compete en resistir una carga de 50kg, esto establece que el material es resistente de acuerdo a los resultados establecidos.

### **3.6. Aspectos éticos**

#### **Uso de desechos agrícolas en la construcción**

La construcción es un sector con un gran impacto ambiental. La producción de materiales tradicionales como el cemento y el ladrillo consume mucha energía y recursos naturales, y genera una gran cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub>.

En este contexto, el uso de desechos agrícolas en la construcción se presenta como una alternativa sostenible y viable. Estos materiales, que de otra manera serían desechados, pueden ser reutilizados para crear productos con diversas aplicaciones en la construcción.

A continuación, se presenta una lista de algunos desechos agrícolas que pueden ser utilizados en la construcción, junto con sus aplicaciones:

#### Paja:

- Aislamiento térmico y acústico: La paja se puede utilizar como aislante térmico y acústico en paredes, techos y suelos.
- Fabricación de bloques y paneles: Se puede utilizar para fabricar bloques y paneles de construcción, como los "paneles de paja".
- Revestimientos de paredes y techos: Se puede utilizar como revestimiento de paredes y techos, tanto en interiores como en exteriores.

#### Cáscaras de arroz:

- Agregado ligero para concreto: Se pueden utilizar como agregado ligero para concreto, reduciendo el peso y la huella de carbono del material.
- Fabricación de ladrillos: Se pueden utilizar para fabricar ladrillos ecológicos y de bajo costo.
- Combustible para hornos: Se pueden utilizar como combustible para hornos de producción de materiales de construcción.

#### Bagazo de caña de azúcar:

- Aislamiento térmico y acústico: Se puede utilizar como aislante térmico y acústico en paredes, techos y suelos.
- Fabricación de tableros: Se puede utilizar para fabricar tableros de construcción, como los tableros de bagazo.
- Producción de biocombustibles: Se puede utilizar para producir biocombustibles para la industria de la construcción.

#### Estiércol animal:

- **Biofertilizante:** Se puede utilizar como biofertilizante para mejorar la calidad del suelo y el crecimiento de las plantas en jardines y huertos.
- **Producción de biogás:** Se puede utilizar para producir biogás, un combustible renovable que puede ser utilizado en la construcción.

Restos de poda:

- **Acolchado para jardines:** Se pueden utilizar como acolchado para jardines, controlando la erosión del suelo y la retención de humedad.
- **Fabricación de compost:** Se pueden utilizar para fabricar compost, un material rico en nutrientes que mejora la calidad del suelo.
- **Producción de biomasa:** Se pueden utilizar para producir biomasa, un combustible renovable que puede ser utilizado en la construcción.

El uso de desechos agrícolas en la construcción ofrece numerosas ventajas:

- **Sostenibilidad:** Reduce la cantidad de residuos que se envían a los vertederos, promoviendo la economía circular.
- **Reducción de emisiones:** Disminuye la necesidad de producir materiales tradicionales con alto impacto ambiental.
- **Eficiencia económica:** Ofrece una alternativa de bajo costo a los materiales tradicionales.
- **Mejora del rendimiento:** Algunos de estos materiales pueden mejorar el rendimiento térmico y acústico de las construcciones.

Al adjuntar fibra de coco en la preparación de un mortero para varios fines en construcción, no sólo implica en considerar las técnicas, sino también plantear destacadas cuestiones éticas que deben abordarse de manera integral. Desde la obtención de las materias primas hasta el uso final del producto, es fundamental

pensar en el impacto ético de todas las etapas del proceso. Luego exploraremos algunos de los aspectos éticos relevantes en la producción de mortero de fibra de coco:

Es unitario de principal instancia asegurar que el procesamiento de la fibra de coco no impacte ambientales negativos, como deforestación, contaminación del suelo o agotamiento de los recursos hídricos. Es indispensable promover nuevas prácticas agrícolas e industriales que se responsabilicen en minimizar el impacto creado ambientalmente y proteger los ecosistemas que se encuentran en las localidades (William, 2019).

Los procesados y la venta comercial de fibra de coco pueden involucrarse con importantes comunidades locales que se sirven de la industria del coco para su sustento. Es considerable garantizar que los jornaleros agrícolas y los laburantes de estas plantaciones de coco obtengan salarios justos, por las condiciones de trabajo les ofrezcan protección y valorar sus derechos humanos básicos.

Del mismo modo, se debe promover la intervención activada de las localidades en la apropiación de dictámenes correlacionados con el uso y conducción de los recursos ambientales naturales, promoviendo el equipo y la inclusión en todos los pasos del proceso.

Los usuarios que consumen y los profesionales en la elaboración constructiva, tienen el privilegio de conocer el indicio y su proceso específico de la producción de estos materiales que se emplean en sus trabajos. Es sustancial promover la diaphanidad y la detección en la cadena de recursos de la estopa del coco, desde su inicio en recolección y por seguir su procesamiento hasta la distribución y el manejo final en la innovación de este mortero.

Esto involucra al establecimiento de mecanización del control y la legalización que ofrezca, garantice el seguimiento del cumplimiento de los estándares que se dirigen a la ética y las ambientales en muchas de las etapas de la secuencia de suministro.

La siembra y el proceso por el que pasa el coco pueden valerse por el manejo de los animales usados para el tiro, como búfalos, esto se da en algunas partes del mundo en donde la sociedad aun implementa esta técnica. En sectores incognitos esto es fundamental para realizar y comprobar la garantía que estos animales sigan siendo tratados con dignidad y respeto, dejando a un lado cualquier forma de abuso o explotación que se realice contra ellos. Lo que se debe al uso de estos para cargar elementos pesadas por lo que es imprescindible su trato.

En numerosos lugares del mundo, exclusivamente en estas regiones calurosas tropicales y sub tropicales, entre los animales que migran pertenecen a una parte tradicional e integra de las plantaciones del coco.

. Para mitigar estos casos perplejos con impactos y promoviendo el coexistir en armonía entre lo agro y la vida silvestre de sus alrededores, por eso se deben tomar medidas drásticas de protección y estar en contra de la reforestación.

En esta intercepción, la investigación que se emplea con la innovación juega un papel muy decisivo en el empleo del desarrollo de estas prácticas agrícolas las cuales son las más sostenibles y guardan integridad con el medio ambiente. Por tal motivo se deben buscar soluciones a estos problemas que aumenten la ineficiencia y productividad de los cultivos del coco sin guiar al peligro estableciendo el bienestar.

Esto podrá inhibir en la adopción de manejos agrícolas regenerativos, con el uso de nuevas tecnologías que ofrezcan productos sostenibles y la promocionen los sistemas que implican en lo agroforestales por tanto esto promueva a la biodiversidad y al ejemplo sostenible ambiental.

## CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

Los resultados respecto a valores numéricos que conciernen al análisis directo de presión sobre el bloque:

**PSI:** Libras por pulgada cuadrada

<b>Prototipo #1 15% de fibra de coco</b>	
Bloque #1 700 psi	49,21 kg, fuerza cm2
Bloque #2 700 / 800 psi	56, 24 kg, fuerza cm2

<b>Prototipo # 2 35% de fibra de coco</b>	
Bloque #1 900 psi	63, 27 kg, fuerza cm2
Bloque #2 800 psi	56, 24 kg, fuerza cm2

<b>Prototipo #3 45% de fibra de coco</b>	
Bloque #1 1100 psi	77, 33 kg, fuerza cm2
Bloque #2 1300 psi	91,39 kg, fuerza cm2

## Resultados Estadísticos

Hipótesis nula	Prueba	Sig. <sup>a.b</sup>	Decisión
La distribución de resistencia es normal con la media 65,61 y la desviación estándar 15,82401	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200c	Conserva la hipótesis nula
La distribución de fibra es normal con la media 31 67yla  Desviación estándar 13.66260	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	,200c	Conserva la hipótesis nula

A. El nivel de significación es de 050

B. Lilliefors corregido. Se muestra la significancia asintótica

C. Esto es un límite inferior de la significación verdadera

### 4.2. Discusiones

Esta discusión compete en la variabilidad que hay en las diferentes proporciones de acuerdo a % de fibra de coco en los diferentes prototipos los cuales son 3 de ellos y tiene 2 repeticiones para establecer diferencialidad:

<b>Prototipo #1 15% de fibra de coco</b>	
Bloque #1 700 psi	49,21 kg, fuerza cm2
Bloque #2 800 psi	56, 24 kg, fuerza cm2



Del primer prototipo el cual contiene 15% de fibra de coco, dio como resultado que resistió entre los 700 a 800 psi lo cual equivale a una fuerza ejercida de 49,21 kg, fuerza cm<sup>2</sup> en los 700 psi en el bloque **#1**, por otro lado, la fuerza ejercida de 56, 24 kg, fuerza cm<sup>2</sup> en los 800 psi en el bloque **#2**. Hubo poca diferencia entre los dos prototipos porque su medición fue entre los 700 y 800 psi.

<b>Prototipo # 2 35% de fibra de coco</b>	
Bloque <b>#1</b> 900 psi	63, 27 kg, fuerza cm <sup>2</sup>
Bloque <b>#2</b> 800 psi	56, 24 kg, fuerza cm <sup>2</sup>

Del segundo prototipo el cual contenía 35% de fibra de coco subió su valor de resistencia, el bloque **#1** resistió a una fuerza de 900 psi donde esto equivale a **63**, 27 kg, fuerza cm<sup>2</sup>, mientras que el bloque **#2** resistió una fuerza de 800 psi que equivale a 56, 24 kg, fuerza cm<sup>2</sup>, aquí el intervalo cambio de 800 a 900 psi.

<b>Prototipo #3 45% de fibra de coco</b>	
Bloque <b>#1</b> 1100 psi	77, 33 kg, fuerza cm <sup>2</sup>
Bloque <b>#2</b> 1300 psi	91,39 kg, fuerza cm <sup>2</sup>

En cuanto al prototipo **#3** con 45% de fibra de coco aquí ya se ve la diferencia de resistencia en los dos bloques donde el bloque **#1** resistió a 1100 psi esto equivale a fuerza ejercida de 77, 33 kg, fuerza cm<sup>2</sup>, por otro lado, el valor de resistencia que obtuvo el bloque **#2** fue de 1300 psi lo cual nos lleva a un valor de resistencia de 91,39 kg, fuerza cm<sup>2</sup> este intervalo de resistencia esta diferenciado por 200 psi.

Esto me lleva a discutir en el tema de la cantidad de la fibra del coco la cual si se ve influenciada en la resistencia tanto del mortero, como en la elaboración del bloque el cual nos da como resultado mayor resistencia al peso que se le ejerció en el transcurso del análisis de fuerza ejercida.

## CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

A través de este trabajo se planteó y se hizo practica que para la reducción de los desechos orgánicos es uso que se les puede dar mediante la reutilización, para la presente investigación se comprobó que se le puede dar el uso a la corteza del coco esta fibra se la recicla prácticamente ya que es desechada y se la implementa en la construcción mediante la elaboración de un mortero a base de la corteza del coco como un material de refuerzo pes esto nos permite el ahorro de los materiales convencionales de la construcción disminuyendo la explotación de materiales no renovables.

Esto me hace concluir que al implementar la corteza de coco el material en este caso el bloque va a perdurar su forma mientras el otro en cual contiene menos fibra de coco tiende a hacerse añicos, esto me da a entender que la fibra del coco es un complemento muy importante en el ámbito de la resistencia cuando se ejerce presión, por otro lado, también de acuerdo a los resultados de cada prototipo el que mayor resistió y preservó su forma fue el:

<b>Prototipo #3 45% de fibra de coco</b>
Bloque #2 1300 psi      91,39 kg, fuerza cm2

### 5.2 Recomendaciones

Lo que comprende en las recomendaciones puedo asistir:

- Mientras más contenido de fibra mejor compactación estará presente al momento de hacer la mezcla.
- Usar el instrumento adecuado para el análisis de fuerza ya que tome como alternativa el uso de una compactadora que se usa en las recicladoras.
- Es importante el diámetro de la fibra de coco para mayor compactación.

- Tener en cuenta que mientras más fibra de coco se use en el mortero mayor cantidad de cemento necesitara para lograr mayor compactación de los componentes.
- Mezclar correctamente los componentes a usar con una adecuada dosificación.
- Al moldear el bloque ejercer suficiente presión para mitigar los espacios con aire.

## Referencias bibliográficas

Narváez, A. V., Solano, J. R., & Rodríguez, C. G. (2021). Cultivos de interés comercial en el departamento del Atlántico periodo 2018-2020. *Dictamen Libre*, (29), 13.

Miola, B., Frota, M. M. M., Oliveira, A. G. de, Uchôa, K. M., & Leandro Filho, F. de A. (2020). Aproveitamento energético dos resíduos de cascas de coco verde para produção de briquetes. *Engenharia sanitaria e ambiental*, 25(4), 627–634.

Coco, R. D. E., Vermicompostado, A. Y., Desamparados, M., García, F., & Garcia-españa, L. (2022). *Residuos de coco. arte y vermicompostado para su reutilización*. 281–288.

Ocampo, María José. 2019. Plan de negocios de una empresa de diseño, producción y comercialización con derivados no tradicionales del coco.

María, B., Morales, P., Luis, J., & Cuevas, M. (2019). *Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar / Studies of the mechanical properties of concrete reinforced with sugar cane bagasse fibers*.

Distrital, U., José, F., Colombia, C., Tabares, C., Orlando, J., Núñez, R., Cotte, S., & Humberto, É. (2019). Materiales de construcción sostenibles. Comportamiento mecánico y durabilidad de morteros con cenizas volantes activadas alcalinamente. *Tecnura*, 17(2), 79–89.

Villa, K., Echavarría, C., & Blessent, D. (2019). Wood walls insulated with coconut fiber. *DYNA (Colombia)*, 86(210), 333–337. <https://doi.org/10.15446/dyna.v86n210.73685>

Virgilio, E., & Zapata, A. (2022). *Caracterización de un sistema de cerramiento para vivienda utilizando tierra y cañas de maíz*. 97–107.

Sencion, Y., Ávila, F., Aguilar, K., Jimenez, E., & Acosta, A. (2022). Una revisión sobre las estrategias tecnológicas de ahorro y eficiencia energética en el sector residencial e industrial. *Revista Semilla Científica*, (3), 171-184.

Navarrete Macia, G. A., & Garzón Gordillo, N. A. (2020). Revisión sistemática de alternativas para el aprovechamiento de residuos de fruta: guanabana y naranja, generados en la finca.

Curilla Paucar, K. N., & Dias Huamani, D. F. (2020). Una revisión del uso de la celulosa vegetal en los materiales de construcción: Una perspectiva de sostenibilidad ambiental en países desarrollados.

Kadima, A., & Lwa, L. (2024). Análisis experimental de columnas de hormigón con refuerzo de bambú bajo flexocompresión. 1–17. file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/revistaa.pt.es (1).pdf

Romero Delgado, V. M. (2020). Análisis de la cadena agroalimentaria del coco (cocos nucifera) en la provincia de Manabí, Ecuador. *Revista de las agrociencias* .

William, R. Use of peanut shells in prefabricated panels for social housing in Manabí. Manabi.

Valencia, E. D. A. (ciembre 2014). ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/8.-NEC-SE-HM-Hormigon-Armado.pdf>

Reganold, J. y Wachter, J. (2016). La agricultura orgánica en el siglo XXI. , 2. Plantas naturales. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221> .

Wang, J., Duan, H., Wang, M., Shentu, Q., Xu, C., Yang, Y., Lv, W., & Yao, Y. (2022). Construction of durable superhydrophilic activated carbon fibers based material for highly-efficient oil/water separation and aqueous contaminants degradation. *Environmental Research*, 207(112212), 112212.

<https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112212>

Hu, R., Chen, K., Chen, W., Wang, Q., & Luo, H. (2021). Estimation of construction waste generation based on an improved on-site measurement and SVM-based prediction model: A case of commercial buildings in China. *Waste Management (New York, N.Y.)*, 126, 791–799.

<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.04.012>

Yliniemi, J., Ramaswamy, R., Luukkonen, T., Laitinen, O., de Sousa, Á. N., Huuhtanen, M., & Illikainen, M. (2021). Characterization of mineral wool waste chemical composition, organic resin content and fiber dimensions: Aspects for valorization. *Waste Management (New York, N.Y.)*, 131, 323–330.

<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.06.022>

Valencia, E. D. A. (ciembre 2014). ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.

<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/8.-NEC-SE-HM-Hormigon-Armado.pdf>

Colombia, B. S. (2023, February 24). LA FIBRA DE COCO: MULTIPLES APLICACIONES Y PROPIEDADES SOSTENIBLES EN DIFERENTES INDUSTRIAS. *BioEspacio*. <https://bioespacio.co/fibra-de-coco-propiedades-y-aplicaciones-sostenibles/>

Ecuatoriana, N. T. (1978). LADRILLOS CERAMICOS DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION.

## Anexos



Ilustración 1: Secado de la corteza del coco

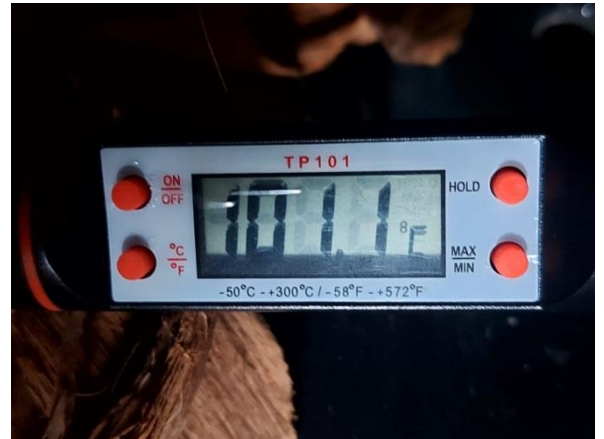


Ilustración2: Temperatura de secado

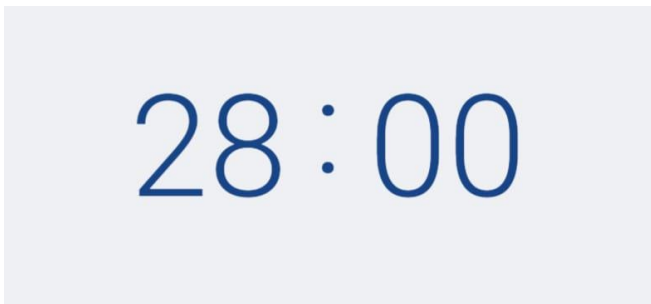


Ilustración3: Tiempo de secado



Ilustración4: Molienda de la corteza del coco

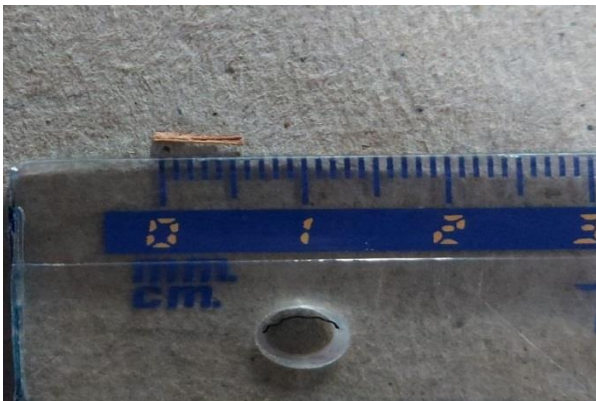


Ilustración5: Longitud de 5mm de la F.coco



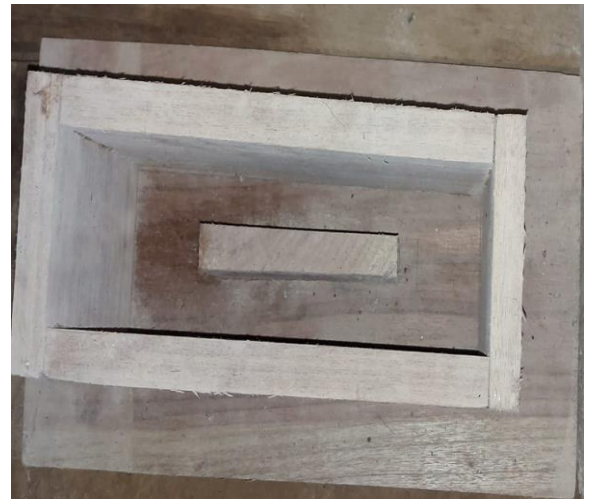
**Ilustración 6: Fibra triturada con longitud de 5mm**



**Ilustración 7: Cemento**



**Ilustración 8: Arena**



**Ilustración 9: Molde**



**Ilustración 10: Bloque**





**Ilustración 11: Prototipo #1 15 % F.coco inicio del análisis de resistencia.**



**Ilustración 22: fin del análisis del prototipo # 1**



**Ilustración 13: Prototipo #2 35 % F.coco inicio del análisis de resistencia.**



**Ilustración 14: fin del análisis del prototipo #2**



**Ilustración 15: Prototipo #3 45% F.coco inicio del análisis de resistencia**



**Ilustración 16: fin del análisis del prototipo #3**