



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Producción artesanal de calaminas ecológicas a partir del cogollo de piña y bagazo de la caña de azúcar del mercado Caquetá del distrito del Rímac – 2018”.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTORA

Morales Avila Jaqueline Yasmin

ASESOR

Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA-PERÚ

2018

PAGINA DE JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
 (a) Jacqueline Morales Avila
 cuyo título es: Producción Artesanal de Calaminas Ecológicas
a Partir del Cogollo de Piña y Bagazo de Caña de
Azúcar del Mercado Caqueta del distrito del Rimac - 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
 el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14 (número)
Calore (letras).

Los Olivos 19 de diciembre del 2018.

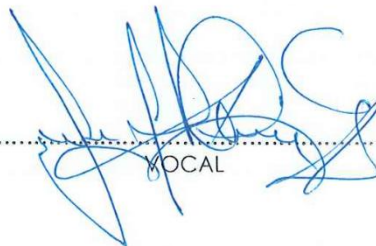


 PRESIDENTE



 SECRETARIO





 VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado

DEDICATORIA

Dedico de manera muy especial a mis padres por haberme forjado como la persona que soy, por confiar en mis decisiones y sobre todo por enseñarme a salir adelante. Aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado brindándome su comprensión, cariño y amor.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento especial a quien forjo mi camino y me dirigió en el camino correcto, a Dios.

A la Universidad Cesar Vallejo, la cual me abrió sus puertas y me permitió formarme profesionalmente.

Al Profesor Juan Julio Ordoñez Gálvez, quien me ha guiado durante la realización de mi proyecto el cual no ha sido fácil, sin embargo, gracias a su capacidad y conocimiento científico logre desarrollar un excelente trabajo.

A mi familia por el apoyo moral y confianza brindada en todo momento.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Morales Avila, Jaqueline Yasmin con DNI N° 74313491, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 12 de Diciembre de 2018



Morales Avila Jaqueline Yasmin

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada, PRODUCCION ARTESANAL DE CALAMINAS ECOLOGICAS A PARTIR DEL COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR DEL MERCADO CAQUETÁ DEL DISTRITO DEL RIMAC – 2018, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título: Profesional de Ingeniera Ambiental.

Morales Avila, Jaqueline Yasmin

INDICE

PAGINA DE JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática:	1
1.2. Trabajos previos	3
1.2.1. Trabajos previos internacionales	3
1.2.2. Trabajos previos nacionales	5
1.3. Teorías relacionadas al tema	6
1.4. Formulación del Problema	17
1.5. Justificación	18
1.6. Hipótesis	19
1.7. Objetivos	20
II. MÉTODO	22
2.1. Diseño de investigación	22
2.2. Operacionalización de Variables	23
2.3. Población y Muestra	25
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos y validez	25
2.4.1. Técnicas de recolección de datos	25
2.4.2. Instrumento de recolección de datos	26
2.5. Métodos de Análisis de Datos	28
2.5.1. Gráficos	28

2.5.2	Microsoft Excel.....	28
2.6	Aspectos Éticos.....	28
III.	RESULTADOS.....	46
IV.	DISCUSIÓN.....	63
V.	CONCLUSIONES.....	66
VI.	RECOMENDACIONES.....	68
VII.	REFERENCIAS	69
	ANEXOS	73
	ANEXO 1: RELACIÓN DE COMERCIANTES QUE ENTREGARON SUS COGOLLOS DE PIÑA Y BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR	73
	ANEXO 2. FICHA DE CARACTERÍSTICAS DEL BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR Y COGOLLO DE LA PIÑA	74
	ANEXO 3. FICHA DE CANTIDAD DE FIBRA OBTENIDA, CALAMINAS PRODUCIDAD Y RECURSOS UTILIZADOS	75
	ANEXO 4. FICHA PARA DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LAS CALAMINAS ECOLOGICAS	76
	ANEXO 5: FICHAS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS	77
	ANEXO 6: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	92
	ANEXO 7. RESULTADOS DEL ENSAYO DE FLEXIÓN.....	94
	ANEXO 8. RESULTADOS DEL ENSAYO A TRACCIÓN.....	98
	ANEXO 9. RESULTADOS DE LAS DIMENSIONES DE LAS CALAMINAS.....	99
	ANEXO 10. FORMULAS UTILIZADAS PARA LOS ENSAYOS DE FLEXIÓN Y TRACCIÓN.....	100
	ANEXO 11. CUADROS DE TOLERANCIAS.....	102
	ANEXO 12. VERIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE SIMILITUD MEDIANTE EL PROGRAMA TURNITIN.....	103
	ANEXO 13. ACTA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS	104
	ANEXO 14. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS	105
	ANEXO 15. AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Resumen de los datos obtenidos a nivel mundial	8
Tabla N° 2. Residuos sólidos generados por año de los 5 distritos de Lima con mayor generación de residuos sólidos.....	9
Tabla N° 3 .Composición morfológica del bagazo	10
Tabla N° 4. Composición química del bagazo.....	11
Tabla N° 5. Cuadro de Resumen de Producción de piña en el Perú.....	14
Tabla N° 6. Operacionalización de Variables	24
Tabla N° 7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	27
Tabla N° 8. Relación de comerciantes que entregaron sus cogollos de piña y bagazo de caña de azúcar en el primer día de recolección.	31
Tabla N° 9. Relación de comerciantes que entregaron sus cogollos de piña y bagazo de caña de azúcar en el segundo día de recolección.	31
Tabla N° 10. Ficha de cantidad de fibra obtenida, calaminas producidas y recursos utilizados.....	40
Tabla N° 11. Condiciones para un ensayo de tracción.....	41
Tabla N° 12. pH durante el proceso de cocción.	46
Tabla N° 13. pH después del proceso de cocción	47
Tabla N° 14.Obtención del %humedad de las fibras	48
Tabla N° 15. Proporciones de la mezcla	49
Tabla N° 16. Propiedades a tracción de las probetas de bagazo de caña de azúcar ...	50
Tabla N° 17. Propiedad es a tracción de las probetas de cogollo de piña	51
Tabla N° 18. Propiedades a tracción de las probetas de la proporción de ½ de la mezcla	52
Tabla N° 19. Dimensiones de las calaminas ecológicas	53
Tabla N° 20. Propiedades de flexión de las calaminas ecológicas	56
Tabla N° 21. Prueba de Normalidad.....	57
Tabla N° 22. Prueba de homogeneidad de varianza	58
Tabla N° 23. Prueba de Anova para la producción de calaminas ecológicas producida a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña cumpla las características mecánicas.....	59
Tabla N° 24. Comparaciones Múltiples.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Residuos Orgánicos por su Naturaleza y/o Características.	7
Figura 2. Toneladas de Residuos Sólidos al Año por País.	7
Figura 3. Residuos Sólidos Generados en la Provincia de Lima (2000-2014).	9
Figura 4. Corte de los bordes del Costal, extracción de fibra.	14
Figura 5. Se corta el plástico. Colocación del molde sobre el plástico en una superficie plana.	15
Figura 6. Se forma y se coloca el costal primera capa con la mezcla.	15
Figura 7. Se agrega la segunda capa de mezcla.	16
Figura 8. Se deja fraguar y se coloca sobre el 5 min.	16
Figura 9. Lamina terminada	17
Figura 10. Diagrama de Proceso de la Investigación	29
Figura 11. Recolección de los cogollos de piña y bagazo de la caña de Azúcar.	30
Figura 12. Cortado del bagazo de la caña	35
Figura 13. Cortado del cogollo piña.	32
Figura 14. Remojado de las hojas los cogollos de piña y del bagazo de la caña	33
Figura 15. Cocción del cogollo de piña.	36
Figura 16. Cocción del bagazo.	33
Figura 17. Bagazo sin el meollo.	37
Figura 18. Fibra con lignina residual	34
Figura 19. Lavado de las fibras pulposas.	37
Figura 20. Lavado de las fibras largas.	34
Figura 21. Licuado de las fibras.	38
Figura 22. Pesado de las fibras húmedas.	35
Figura 23. Secado de las fibras.	38
Figura 24. Pesado de las fibras secas	35
Figura 25. Proceso de mesclado con el aglutinante	36
Figura 26. Proceso de moldeado de las masas	36
Figura 27. Proceso de sellado con resina	37
Figura 28. Proceso de secado de las muestras.	37
Figura 29. Mezcla de la proporción.	41
Figura 30. Moldeado de la proporción	38
Figura 31. Calamina en proporción de 1/1.	38

Figura 32. Calamina en proporción de 1/2.....	39
Figura 33. Calamina en proporción de 1/3.....	39
Figura 34. Dimensiones de probeta de tracción.....	41
Figura 35. Probeta de Tracción.....	45
Figura 36. Prensa Universal	42
Figura 37. Probeta sujeta a las mordazas.....	45
Figura 38. Aplicando el esfuerzo de Tracción.....	42
Figura 39. Probeta en ángulo recto.....	46
Figura 40. Probeta cargado al medio de la luz.....	43
Figura 41. Probeta después de la carga de rotura	43
Figura 42. Largo de la calamina 1.....	47
Figura 43. Ancho de la calamina 1	44
Figura 44. Longitud de Onda de la calamina 4.....	44
Figura 45. Altura de Onda de la calamina 7	45
Figura 46. Peso de la calamina 3	45
Figura 47. Datos de pH durante la cocción	46
Figura 48. Datos de pH después de la cocción.	47
Figura 49. Comparación de %Humedad	48
Figura 50. Curva de esfuerzo vs deformación de las probetas de bagazo de caña de 50	
Figura 51. Curva de esfuerzo vs deformación de las probetas de cogollo de piña	51
Figura 52. Curva de esfuerzo vs deformación de las probetas de la proporción de ½	
.....	52
Figura 53. Comparación de los espesores de las calaminas.....	53
Figura 54. Largo nominal de las 9 calaminas	54
Figura 55. Ancho nominal de las 9 calaminas.....	54
Figura 56. Comparación de los pesos de las 9 calaminas.....	55
Figura 57. Comparación de la Altura de Onda de las 9 calaminas	55
Figura 58. Comparación de Longitud de onda de las 9 calaminas	56
Figura 59. Variación de las cargas de rotura de las 9 calaminas	57

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito fundamental producir artesanalmente calaminas ecológicas a partir del cogollo de piña y bagazo de caña de azúcar con el fin de reducir la gran cantidad de residuos orgánicos provenientes de los mercados y la vez buscar nuevas materias primas para la producción de materiales de construcción. Se utilizó 18 Kg de cogollo de piña y bagazo de caña de azúcar para los 3 tipos de calaminas realizados, (Calamina de cogollo de piña), (Calamina de bagazo de caña de azúcar) y por ultimo (Calamina de la proporción de ½ de la mezcla). Se evaluaron las características físicas de las fibras obteniendo durante el proceso de cocción un pH (mayores e igual a 8), para ambas fibras siendo alcalinas y después del proceso de cocción presentaron valores de pH (de 7 a 8), y % humedad de las fibras del bagazo de la caña de azúcar, fibras del cogollo de la piña 23.7% y 17.08% respectivamente. Se determinó la proporción ideal de la mezcla de manera visual y al tacto después de elaborar 3 mezclas diferentes, hallando así la de ½ como la de mejores características. En el ensayo de tracción realizado para evaluar las características mecánicas la probetas M1 y M2 elaboradas de bagazo de caña de azúcar presentan un mismo esfuerzo máximo o tensión de rotura de 0.608 N/mm^2 , la probeta M6 elaborada de cogollo de piña presenta 1.200 N/mm^2 , y la probeta M9 alcanzo 0.999 N/mm^2 de entre las demás probetas elaboradas de la proporción de ½ de la mezcla, además de las deformaciones en las que las probetas de bagazo de caña de azúcar la M1, la probeta M6 de cogollo de piña y M7 de la proporción de ½ de la mezcla presentan mayores deformaciones. Las máximas cargas de rotura obtenidas fueron las M2 y M3 de bagazo de caña de azúcar con 60.68 (N/m), la M5 de cogollo de piña con 70.80 (N/m) y la M7 elaborado de la proporción de ½ de la mezcla con 72.82 (N/m) y en distintas fuerzas aplicadas al realizarse el ensayo de flexión. Las características físicas de las 9 muestras de las calaminas ecológicas elaboradas de bagazo de caña de azúcar, cogollo de piña y la proporción de 1/2 la mezcla, fueron elaboradas siguiendo la NTP ISO 9933, alcanzando resultados de espesor nominal de 4 a 5,5 mm está dentro del rango de tolerancia de la misma manera el largo, ancho, peso, longitud de onda y altura de onda. La producción de calaminas ecológicas con fibras de cogollo de piña y bagazo de caña de azúcar son viables demostrando que puede ser un material industrial de alto rendimiento a partir de recursos renovables.

Palabras clave: Cogollo, bagazo, calaminas, tracción, flexión, fibras, ecológicas.

ABSTRACT

The main purpose of this research is to produce ecological slivers from the pineapple head and the bagasse of sugarcane in order to reduce the large amount of market resources and when looking for new raw materials for production. Of construction materials. It included 18 Kg of pineapple heart and bagasse of sugarcane for the 3 types of calamine made, (Pineapple Heart Calamine), (sugarcane bagasse Calamine) and finally (Calamine of the proportion of ½ of mix). The physical characteristics of the fibers obtained during the cooking process are evaluated at a pH (greater than and equal to 8) for the fibers in the alkaline and after the cooking process, pH values (from 7 to 8) and % humidity of sugarcane bagasse fibers, pineapple core fibers 23.7% and 17.08% respectively. The ideal proportion of the mixture was determined visually and tactically after making 3 different mixtures, thus finding half as the best characteristics. In the tensile test carried out to evaluate the mechanical characteristics, the samples M1 and M2, the elaborations of the bag of sugar, and the pulse of pineapple presents 1.200 N / mm², the test piece M6 the elaborated one of pineapple heart presents 1.200 N / mm² and the test piece M9 reached 0.999 N / mm² of the other test pieces made of the ½ proportion of the mixture, in addition to the deformations in the sugarcane bagasse samples of M1 the M6 specimen of Piña's core and M7 of the proportion of the mixture of the largest deformations. The maximum rotational loads were converted into M2 and M3 of the sugar bag with 60.68 (N / m), the M5 of pineapple bud with 70.80 (N / m) and the M7 in the calculation of the proportion of ½ of the mixture with 72.82 (N / m) and in different forces applied in the bending test. The physical characteristics of the 9 ecological scale samples made of sugarcane bagasse, pineapple head and the ratio of 1/2 the mixture, were elaborated following the NTP ISO 9933, reaching results of nominal thickness from 4 to 5,5 mm is within the tolerance range in the same way the length, width, weight, wavelength and wave height. The production of organic cores with pineapple core fibers and sugar bagasse are viable, demonstrating that it can be a high-performance industrial material based on renewable resources.

Keywords: Heart, bagasse, calamine, traction, bending, fibers, ecological.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática:

El más grande desafío que existen en el mundo es lidiar con los residuos generados por las diferentes actividades antrópicas, desde hace unos 4.000 millones de años aproximadamente. Antes, la eliminación de los residuos generados por los humanos no era un inconveniente, ya que la población era mínima y la cantidad de terreno libre para la descomposición de los residuos era inmensa. De modo que el problema de los desechos emerge junto con la explosión demográfica, no sólo al número de los residuos que ésta genera, sino algo de mayor trascendencia, sobre calidad de los mismos. La causa principal se basa en la mala gestión integral que se realiza a los residuos, y por ende estos se incrementan aceleradamente en el tiempo.

A nivel mundial a diario se generan gran cantidad residuos orgánicos es decir desperdicio de tanto de frutas como de verduras en mal estado que son desechadas por los comerciantes de diversos mercados, amas de casa, restaurantes, etc. por ello si nos preguntamos ¿A dónde irán estos desperdicios?, pues a la basura; que gran parte de ella no son direccionados a los rellenos sanitarios o a un reaprovechamiento como generación de compostaje por todo lo contrario tienen una mala disposición originando contaminación, malos olores e incluso pueden dañar la salud de los hombre, mujeres y niños que son aún más vulnerables que transitan por alrededor.

En el Perú existen personas que se no se encuentran dentro fuera del marco de seguridad alimentaria; siendo estas alrededor de 2.3 millones y en el caso de Lima y Callao son más de 320 mil millones (Cóndor L. et al, 2017). El resto de alimentos es muy cuantioso según las estimaciones de la (FAO) que menciona que cerca de 7 millones de toneladas de alimentos son destruidos cada año a nivel nacional. No se considera los perjuicios a la salud que esto conlleva, la acumulación de residuos no solo tiene que ver con la sobreproducción si con la condición en la que llega la fruta desde provincia, además que el Perú no cuenta con unas vías óptimas para el transporte del mismo y a esta situación se le debe añadir las numerosas veces en la que la naturaleza ha golpeado al país con fenómenos naturales. Entonces a base de estos datos alarmantes se ha encontrado una manera de lidiar con esta problemática, pues estos se pueden reaprovechar y ejecutar proyectos a base de los residuos de frutas, conociendo sus características físicas, económicas que nos ayuden a resolver esta problemática.

Al respecto según lo mencionado por ALVARADO (2015), Gerente de Servicios Públicos y de Medio Ambiente de la Municipalidad de San Martín, afirmando que en la zona de Caquetá los comerciantes e inescrupulosos arrojan aproximadamente, 25 toneladas de desechos en los que están incluidos los residuos orgánicos. Son cerca de 4500 comerciantes que cuentan con puestos de distinta índole de comercialización. Además, dice que la municipalidad de San Martín cuenta con un servicio de recojo de desechos de forma diaria, pero es ineficiente esto a causa de los muchos comerciantes que venden en las vías públicas por donde el camión es impedido de su acceso. De estos desechos podemos rescatar los vegetales, residuos de frutas y desperdicios de los mismos que sirven para crear productos o materiales biodegradables; de esta manera minimizar la carga de residuos generada diariamente en los mercados.

Una forma de aprovechar los residuos orgánicos es producir calaminas a base de la fibra de residuos de frutas que usualmente son desechados, pues es una alternativa sostenible y amigable con el ambiente, para ello se evalúa la dificultad del proceso, y que tan rentable podría ser para aplicarla en mayores proporciones. Hoy en día a nivel mundial se demostró que los distintos materiales de construcción como las calaminas o láminas onduladas están elaborados de un peligroso químico llamado amianto (asbesto), era usado en la impermeabilización de las tuberías, proteger paredes y tejados de las casas o industrias. Y no hace mucho la comunidad científica, informo sobre la toxicidad de este material, debido a que este mineral deja filamentos que flotan en el aire, y son inhaladas por las personas llegando hasta los pulmones debido a su diminuto tamaño. La exposición continua al amianto está correlacionada con el riesgo de cáncer de pulmón y un tumor poco frecuente como la mesotelioma (OMS).

Investigaciones desarrolladas, nos indican que la exposición al asbesto genera más de 100.000 muertes anuales. España, durante el período 1906 / 2002, generó una importación de 2000 millones de toneladas de asbesto, el cual por ser cancerígeno estará generando pérdidas de vidas hasta 2040.

Perú no es caso ajeno a esta problemática pues es uno de los últimos países en Latinoamérica de prohibir este peligroso material desde el 2014, ya no se puede vender productos con este mineral por lo que se debe tener cuidado con edificaciones que tengan asbesto. Claro que en la actualidad los peruanos seguimos expuestos a este compuesto. Solo en la ciudad de Lima, específicamente en los asentamientos humanos y provincias del Perú, las viviendas se construyen con este tipo de materiales a pesar de la advertencia

sobre lo que genera hacia la salud, pues a pesar de que estos materiales se hayan retirado de las casas antes del 2010 pueden tener restos de asbesto en su interior, por lo que genera que este material aún no se va de nuestras vidas.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Trabajos previos internacionales

Para BETANCOURT (2017), en su tesis: “Utilización de fibras de hoja de piña como refuerzo para biocompuestos fabricados por moldeo de compresión” de la Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali. Fue diseñar y fabricar biocompuestos de polipropileno y hoja de piña de manera unidireccional, para lo cual utilizo el moldeo por compresión; por lo que fue necesario determinar, mediante el ensayo INSTRON, los módulos de elasticidad, deformaciones y esfuerzos máximos, para tracción y flexión. Además, se hizo un análisis de la relación de pérdida de masa en función a la temperatura, utilizándose la termo gravimetría (TGA) y Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) (p. 12).

Según DELGADO, et al, (2013) en su artículo: “Procedimiento para obtención de placas poliméricas reforzadas con fibra natural”, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. En ella se elaboran láminas compuestas de polietileno de baja densidad (LDPE) y fibra natural; para lo cual, se utilizó un equipo de cámara interna tipo Bunbury a nivel de laboratorio y el modelo fue con una prensa hidráulica con sistema de calentamiento. Las láminas registraron deficiencias en su calidad, burbujas, irregularidad en su forma y extensión; razón por la cual se aplicaron acciones correctivas como la aplicación de vacío en la etapa de mezclado, el laminado del material antes de ser puesto en el molde y la incorporación de fibra de tamaño de partícula entre 300-1000 μm se obtuvieron láminas de excelente acabado (p. 67).

Según BOLIO (2016), en su investigación: “Obtención de celulosa a partir de bagazo de caña de azúcar (saccharum spp.)”, Universidad Popular de la Chontalpa, Tabasco, México. Este estudio demostró la posibilidad de obtener celulosa a partir de bagazo de caña (Saccharum spp.), con un tratamiento de hidrólisis ácida (sulfúrica) lo que permitió obtener un 48% de rendimiento. El análisis de los difractogramas rayos-X

reveló que la cristalinidad de la celulosa fue de $55\% \pm 2.0$, con cristales de $2 \text{ nm} \pm 0.20$ equivalente a $22 \text{ \AA} \pm 2.0$, mientras que la cristalinidad de la celulosa sin tratamiento tuvo un valor menor (41%), con cristales de 2.2 nm (22 \AA), similar al de la celulosa obtenida con tratamiento. La mayor cristalinidad de la celulosa fue atribuida a la disolución de las regiones amorfas (lignina y hemicelulosa), confirmada con los espectros de Espectroscopía de infrarrojo (FTIR). Las imágenes de estereoscopía permitieron observar características de las fibras de celulosa, mostrando buena relación de aspecto que le permitirá actuar como refuerzo en materiales compuestos, además de representar una fuente promisoría en la producción de biomateriales y papel (p.41).

Para ALCUDIA, et al; (2017), en su investigación: “Planta piloto para obtención de celulosa de residuos de caña de azúcar (*saccharum spp.*), elaboración de recipientes biodegradables”, Universidad Popular de la Chontalpa, México. Obtuvo celulosa a mayor escala (planta piloto) sobre la base de residuos agroindustriales de caña de azúcar (*Saccharum spp.*), logrando un 50 % de rendimiento mediante el tratamiento de hidrólisis ácida y blanqueado. Los análisis revelaron que la cristalinidad de la celulosa fue de 69 %, con cristales de 2.3 nm, mientras que sin tratamiento se tuvo un valor de 46 %, con cristales de 2.6 nm. La mayor cristalinidad fue por la disolución de las regiones amorfas (lignina y hemicelulosas), confirmada con los interferogramas de espectroscopia de infrarrojo (FTIR). La investigación, mostros que la paja de caña de azúcar es una fuente de celulosa con gran potencial para la elaboración de recipientes biodegradables (p. 60).

Según INIESTRA (2016) en su tesis: “Obtención de láminas de almidón de maíz termoplástico reforzadas con fibras de agave y evaluación de algunas de sus propiedades”, Instituto Politécnico Nacional, México. En este proyecto se evaluó la resistencia mecánica a la tensión, la permeabilidad al vapor de agua, la solubilidad en agua y la biodegradabilidad de los biocompositos, todo ello basándose en las normas ASTM correspondientes. Las láminas reforzadas mostraron una disminución de los valores máximos de la resistencia a la tensión y de la deformación unitaria a la rotura conforme la concentración de fibras aumentó. Además, el módulo de Young exhibió una tendencia creciente como función de la concentración de fibras,

observándose un incremento del 136% cuando se agregó 8 %p/p de fibras en la matriz de ATP. Para el caso de la permeancia al vapor de agua se observó una disminución con el incremento del contenido de fibras. Por otro lado, el porcentaje de solubilidad en agua de las láminas disminuyó al incluir un mayor porcentaje de fibras, lo cual es causado por la naturaleza hidrofílica distinta del almidón y del refuerzo. Finalmente, se determinó que todas las láminas reforzadas con fibras de agave son susceptibles a biodegradación por la acción de bacterias y hongos primero en su superficie y posteriormente en el volumen. Sin embargo, las láminas sin refuerzo fueron biodegradadas en un menor tiempo que las reforzadas debido a la presencia de celulosa en las fibras de agave (p. 01).

1.2.2. Trabajos previos nacionales

Para CONDOR (2017), en su investigación: “Reutilización del desperdicio de frutas para el aprovechamiento en nuevas fibras”, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. La investigación tiene como objetivo busca enfrentar la problemática actual en referencia al desperdicio en crecimiento de alimentos perecibles ocasionados por deficiencias en la distribución debido a los diversos percances en las rutas de transporte desde las provincias hasta la capital, que es el principal mercado para los agricultores y comerciantes dentro del país. Con el análisis de determinadas frutas seleccionadas en un alto estado de maduración se demostrará características y utilidades de la reutilización de estas en referencia al reemplazo del cuero, generando un producto sostenible y económico.

Para VELÁSQUEZ (2018) en su tesis: “Producción de Papel Artesanal a partir de los Residuos de la Corona de la Piña (Ananás Comosus) generados en el Mercado Unicachi – Comas, 2018”, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú. El propósito fundamental es producir papel artesanal a partir de los residuos de la corona de piña (Ananás comosus) con el fin de reducir la gran cantidad de residuos orgánicos provenientes de los mercados y la vez buscar nuevas materias primas para la producción de papel, debido a la gran demanda que hoy existe. Se utilizó 5 Kg de corona de piña en los 3 procesos realizados, proceso1 (pulpa de corona de piña sin agente blanqueador), proceso2 (pulpa de corona de piña con agente blanqueador NaClO) y por ultimo proceso3 (pulpa de corona de piña con agente blanqueador

H202). Para todos los procesos se evaluaron las características físicas, como el gramaje, características de resistencia, el factor humedad y coob, así mismo el rendimiento de la pulpa. La producción de papel tuvo como resultado la elaboración de 29 hojas de papel A4 en donde se logró escribir, imprimir confirmando su uso como sustituto del papel normal.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Residuos Sólidos

a. Definición de los Residuos Solidos

Según el Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia, define un residuo como un material o resto proveniente de un proceso de producción, transformación o utilización que sea desechado o que su productor o dueño tome la decisión de desprenderse de él (UNICEF, 2015).

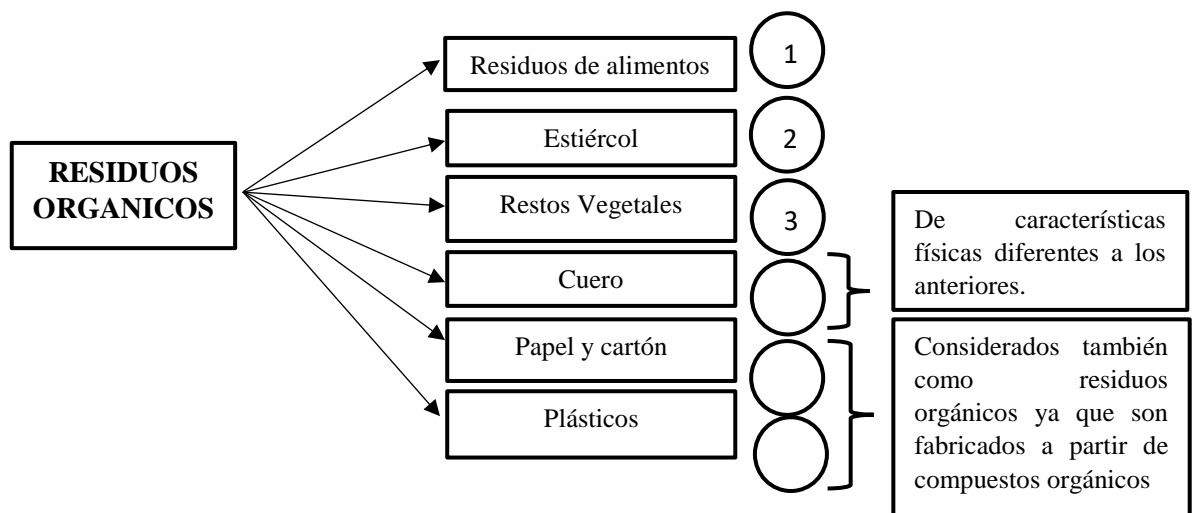
b. Residuos Sólidos Urbanos o Municipales

Según la Decreto Legislativo N°1278. Los residuos sólidos urbanos en su mayoría, provienen zonas urbanas y comerciales y de todas las actividades similares a éstas, en donde las municipalidades s, las cuales están relacionadas directamente con el desarrollo social, desde el momento en que el generador los entrega hasta velar por su disposición final.

c. Tipo de Residuos Solidos

Según CHUNG (2015, p. 27), los residuos de origen doméstico y comercial se clasifican en orgánicos e inorgánicos, los cuales define de la siguiente manera:

- **Orgánico:** Los residuos orgánicos se descomponen de manera natural y en climas templados poseen la propiedad de degradarse rápidamente, provenientes en su mayoría de restos de comida, cáscaras de frutas, verduras, etc. (**Figura 1**).
- **Inorgánico:** Son todos aquellos residuos que por su composición química se van alterando naturalmente, pero de manera lenta, ejemplo: el plástico, latas, vidrios, metales, aluminio entre otros.



Fuente: (Jaramillo y Zapata, 2008, p. 10).

Figura 1. Residuos Orgánicos por su Naturaleza y/o Características.

d. Residuos Sólidos a Nivel Mundial

Según el informe What a waste; A global review of solid waste management, elaborado por el Banco Mundial (BM), el planeta entero produjo 9.411.912.960 toneladas de residuos sólidos, desde el primero de mayo de 2012 hasta el presente año (**Figura 2**). Así mismo el 50% de los residuos se desecharon sin ningún tipo de tratamiento o proceso para su reaprovechamiento. El informe muestra los principales países que producen residuos sólidos, siendo China 22 el primer país con más de 300 millones de toneladas al año, seguido por Estados Unidos con 228 millones.

Rango	País	Toneladas
1	China	300.000.000 de toneladas
2	Estados Unidos	228.614.990
3	India	226.572.283
4	Brasil	62.730.096
5	Indonesia	59.100.000
6	Alemania	50.526.031
7	Rusia	48.256.200
8	Japón	45.360.000
9	México	39.395.595
10	Francia	34.819.245
11	Reino Unido	30.475.668
12	Italia	29.910.727
13	Turquía	28.858.880
14	Canadá	26.793.119
15	Tailandia	25.374.273
	Colombia	11.300.000

Fuente: (Diario el Tiempo, 24 de abril, 2017).

Figura 2. Toneladas de Residuos Sólidos al Año por País.

Así mismo el informe de la What a waste menciona que los residuos sólidos varían según: el nivel de desarrollo económico, fuentes de energía, ubicación geográfica, normas culturales, el clima, etc. A medida que un país se globaliza, el consumo de plásticos, papel y aluminio aumenta y desciende la fracción orgánica. En la (**Tabla N°1**), se presenta la relación entre la diferencia de niveles socioeconómicos y la composición de residuos sólidos orgánicos.

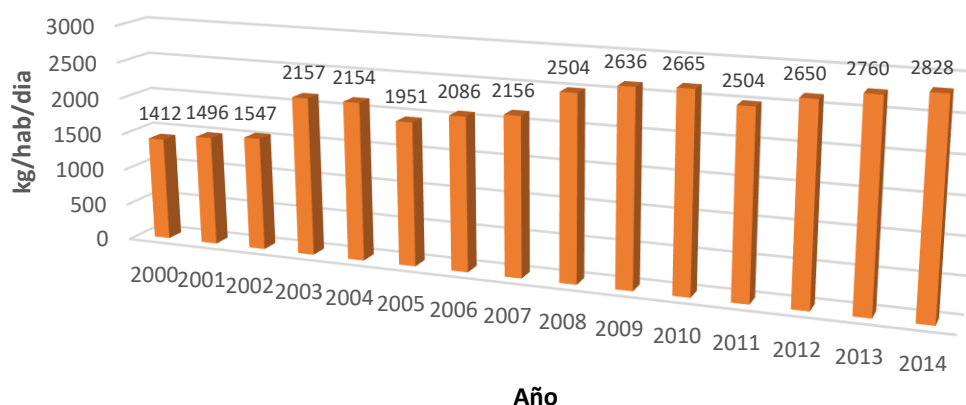
Tabla N° 1. Resumen de los datos obtenidos a nivel mundial

Nivel de Ingresos	Países de Ingresos Bajos	Países de Ingresos Medio Inferior	Países de Ingresos Medio Alto	Países de Ingresos Altos
Residuos Orgánicos	64 (%)	59(%)	54(%)	28(%)

Fuente: (Velásquez, 2018, p.22)

e. Residuos Sólidos a Nivel Nacional

Según el MINAM, en el Perú se generan más de 18 000 toneladas al día de residuos sólidos cuya generación per cápita (GPC), posee un valor de 0,56 kg/hab./día en todo el territorio nacional, mientras que para la costa, sierra y selva son de 0,588, 0,513 y 0,553 kg/hab./día. En sus componentes muestra una predominancia en residuos orgánicos con el 50,43%, y un 23,7% de residuos inorgánicos. Lima produce alrededor de 8 mil toneladas de residuos, siendo el departamento que mayor residuo genera. Por otro lado, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), indica que: “la generación de residuos sólidos se encuentra en función del crecimiento poblacional de un país, en especial del sector urbano (mayor generador de residuos) y de la actividad económica que se desarrolla” (**Figura 3**).



Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima – Gerencia de Medio Ambiente, 2015.

Figura 3. Residuos Sólidos Generados en la Provincia de Lima (2000-2014).

f. Residuos Sólidos por Distrito

Según Velásquez (2018, p. 15). La provincia de Lima está conformada por 45 distritos, en muchos de ellos se ven afectados por la acumulación de residuos sólidos en espacios públicos (calles, avenidas, etc.), que representan un riesgo significativo, afectando perjudicialmente a la salud y al ambiente. Los 5 distritos que presentan mayores niveles de generación de residuos sólidos son: San Juan de Lurigancho, Lima Cercado, Ate, San Martín de Porres y Comas además del distrito del Rímac que presenta niveles medios de generación (**Tabla N°2**).

Tabla N° 2. Residuos sólidos generados por año de los 5 distritos de Lima con mayor generación de residuos sólidos.

Distrito	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ate	111132	113388	111819	118996	127369	161453	171185	176699	125757	146000	152227	182500
Comas	155030	146562	123608	132224	150637	148115	167527	168378	155462	153123	155444	157763
Lima Cercado	152626	153805	166102	177859	177573	177685	174196	171216	197828	197338	222975	230065
San Juan de Lurigancho	196692	196302	175006	184538	191831	327241	340792	348065	212687	238928	246504	259820
San Martín de Porres	154232	157654	122501	121191	167921	152336	158459	161725	153300	158066	156950	161773
Rímac	62594	59428	48124	49204	55804	66812	65940	65072	66414	60554	62966	64620

Fuente: INEI, 2015.

1.3.2. Definición del Bagazo de la caña de azúcar

Es el residuo lignocelulósico y fibroso, se obtiene del último molino del tándem, donde se extrae el jugo de la caña, y es el 28% del peso de la caña procesada. Está representado por: fibra (45%), sólidos insolubles (2-3%), sólidos solubles (2-3%) y agua (50%), que en su conjunto es el de mayor tonelaje y volumen en la producción industrial del azúcar. (Almazán, et al., 2016, p.3).

1.3.2.1 Composición: Las investigaciones sobre la composición del bagazo de la caña de azúcar y su caracterización desde el punto de vista químico y morfológico han estado presentes desde la propia creación del ICIDCA, dada la importancia que este conocimiento ha representado para su empleo como materia prima de diferentes industrias. (Hernández, et al., 2016, p. 5)

a. Composición física y morfológica

El bagazo es formado proporcionalmente por fracciones que dependen del proceso azucarero, entre los cuales tenemos: fibra o bagazo en la terminología azucarera, con aproximadamente un 45 %; los sólidos no solubles entre el 2 y 3 %; los sólidos solubles entre el 2 y 3 % y el agua en proporción de 51-49% (Tabla N°3).

Tabla N° 3 .Composición morfológica del bagazo

Componentes	Proporción, %
Fibras	50
Parénquima	30
Vasos	15
Epidermis	5

Fuente: (Hernández, et al., 2016, p. 5).

La fibra es la fracción sólida orgánica insoluble en agua (tallo de la caña) y que registra una gran variabilidad a nivel morfológico (constituida por la fracción fibra verdadera y por meollo). El agua presente en el bagazo se retiene a través de mecanismos de absorción (capacidad de absorber moléculas de agua) y capilaridad dado el carácter poroso del mismo. La densidad y la humedad son dos propiedades físicas importantes del bagazo, las que se encuentran íntimamente vinculadas y son imprescindibles para

realizar cualquier tipo de cálculo de ingeniería relacionada con los procesos industriales. (Hernández, et al., 2016, p. 6).

Las fibras del bagazo son muy importante para la industria del papel y de tableros por su peculiar rigidez, el contorno irregular y son bien definidos. Las fibras del haz vascular presentan características físicas ya que son finas y de paredes delgadas con extremos romos, horquillados o bifurcados y en su superficie presentan ocasionalmente pequeños poros. Las fibras de la corteza son todo lo contrario ya que presentan mayor longitud y diámetro, con paredes gruesas y con poros en toda su superficie. (Hernández, et al., 2016, p. 7).

b. Composición química

Está compuesto, aproximadamente de 41-44% de celulosa, 25-27% de hemicelulosas, 20-22% de lignina y 8-10% de otros componentes, entre estos las cenizas (**Tabla N°4**). La celulosa y hemicelulosas componen la fracción carbohidrática del bagazo a la que se le denomina analíticamente como holocelulosa. (Hernández, et al., 2016, p. 8).

Tabla N° 4. Composición química del bagazo

Composición química del bagazo, %			
I	Integral	Fracción fibra	Médula
Celulosa	46,6	47,0	41,2
Pentosanas	25,2	25,1	26,0
α celulosa	38,3	40,4	-
Lignina	20,7	19,5	21,7
Extractivos A/B	2,7	2,3	2,9
Solubilidad en agua caliente	4,1	3,4	4,2
Solubilidad en agua fría	2,2	2,1	4,0
Solubilidad en sosa al 1 %	34,9	32,0	36,1
Cenizas, %	2,6	1,4	5,4

Fuente: (Hernández, et al., 2016, p. 8).

1.3.2.2 Tratamientos del bagazo de la caña de azúcar

Presentamos aquí, las principales etapas de tratamientos se sufre el bagazo de la caña de azúcar:

- a. **Desmedulado:** La separación del meollo o médula del bagazo, se conoce con el nombre de desmedulado. El desmedulado del bagazo, es un procedimiento básico para la tecnología de producción de algunos derivados, entre ellos la de tableros aglomerados de pulpa y papel, aunque esta última tiene sus características con mayor calidad (Carvajal, et al., 2016, p. 18).
- b. **Molinado:** Es un proceso en el cual la fibra requiere molerla esto para obtener productos de mejor calidad, para ello se necesita reducir su tamaño y alcanzar las dimensiones requeridas. Los equipos para esta operación más comunes en la industria de derivados del bagazo, son los molinos de martillos, ya que brinda mejores resultados (Carvajal, et al., 2016, p. 23).
- c. **Fraccionamiento y clasificación:** Es la separación del material en fracciones con tamaños apropiados de acuerdo al producto que se requiera generar y también desechar el material no apto, lo cual es importante, porque de esto depende las propiedades del producto final. Los equipos para este procedimiento deben contar con principios mecánicos o neumáticos, lo cual los convierte en los de mayor uso en esta industria (Carvajal, et al., 2016, p. 26).
- d. **Compactación:** Se da cuando se consigue la baja densidad del bagazo como forma de facilitar su manipulación, transporte o almacenamiento consecuentemente reduce los costos (Carvajal, et al., 2016, p. 25).
- e. **Secado:** Se realiza con los equipos que aún son muy usados en la industria azucarera, no solo son un medio típico de recuperar la energía de los gases de escape de las calderas, sino como paso para un procesamiento ulterior del bagazo. (Arias, et al., 2016, p. 30).

1.3.3 Definición de la piña

Para (MORGA, 2013, p. 09). La piña (Ananás Comosus), es una planta que posee alrededor de 1400 especies, una de las más grandes en las regiones tropicales de

América; muchas de ellas son epífitas, es decir, se desarrollan sobre el fuste de los árboles, obteniendo hasta 1.5 metros de altura, los frutos alcanzan 30 centímetros de largo existiendo diversas variedades de cultivo.

a. Clasificación taxonómica:

- Reino: Plantae.
- División: Magnoliophyta.
- Clase: Liliopsida.
- Orden: Bromeliales.
- Familia: Bromeliaceae.
- Género: Ananas Mill.
- Especie: *Comosus* (L.) Merr.

b. Composición química de la corona de la piña (*Ananás comosus*)

La importancia recae en sus propiedades ya que influenciará en la calidad del producto. La corona de la piña está compuesta de 11-45% de celulosa, 14-50% de Hemicelulosa y un 10-30% de lignina (Daza, et al., 2016, p. 503).

c. Producción de Piña (*Ananás Comosus*) en el Perú

Después del mango, la piña es la segunda fruta exótica más consumida en el mundo. En el 2013, la producción de Piña (*Ananás Comosus*) aumentó, ya que se implementaron 920,536.05 hectáreas de cultivo, correspondiente a 1.26% más en relación al año anterior. Alrededor de todo el mundo existen 83 países productores de piña tales como: Tailandia, India, Nigeria, Brasil, China Costa Rica y Filipinas (Cerrato, 2013, p. 07).

Para el MINAGRI, la producción de Piña en el Perú en estos últimos años, se está incrementando gradualmente, en Junín y La Libertad se encuentran las zonas productoras de piña a nivel nacional, en estas zonas se ubican los principales municipios Piñeros con mayor importancia en el país. Nuestro país este año produjo más de 460 mil toneladas, en relación a los años anteriores, superándolo enormemente (**Tabla N°5**).

Tabla N° 5. Cuadro de Resumen de Producción de piña en el Perú.

PRODUCTO	MILES DE TONELADAS				
	2012	2013	2014	2015	2016
PIÑA	436,8	448,9	455,3	450,6	461,1

Fuente: (Velásquez, 2018, p. 23).

1.3.4. Definición y uso de las láminas

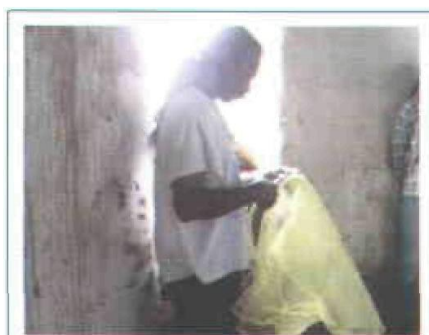
También llamadas calaminas, es elaborada a base de fibra plástica (arpilla) y cemento, además pueden ser elaboradas de fibras naturales extraídas de algún vegetal, para ser utilizadas en la implementación de techos (Rivero, et al., 2018, p. 11).

a. Dimensiones y peso

Pueden tener entre 4 o 3 mm de espesor. Por lo general, se fabrican de 4 mm por su capacidad de resistencia. La lámina de 4mm y 3mm pesa 14 kg y 11 kg respectivamente las cuales deben ser pesos estándares y la dimensión para los espesores mencionados anteriormente deben ser de 0.66 x 1.26 m (Rivero, et al., 2018, p. 11).

b. Proceso de elaboración

- Se utilizaran costales, que cumplirá la función de reforzar la lámina, para ello se cortan los bordes con ayuda de un utensilio filudo y de manera cuidadosa a fin de que no se pierda la estructura del costal. **(Figura 4).**



Fuente: (Rivero, et al., 2018, p. 11).

Figura 4. Corte de los bordes del Costal, extracción de fibra.

- Los plásticos fueron dimensionados en 81 x 141 cm, para luego ubicarlos en el piso donde se va a construir la lámina. La función del plástico es evitar que la mezcla se pegue al piso; una vez seco, se retirara para ser utilizados en otra producción (**Figura 5**).
- Se procede a ubicar el molde sobre la base protegida por el costal.
- Se cubre con el costal, el molde de tal manera que quede bien protegido.



Fuente: (Rivero, et al., 2018, p. 12).

Figura 5. Se corta el plástico. Colocación del molde sobre el plástico en una superficie plana.

- Se prepara la mezcla compuesta por cemento-arena-agua:
 - a) Se selecciona un volumen de cemento y arena, el cual será depositado en el bote de 20 lt.
 - b) Se realiza el mezclado del cemento y arena, mediante el traslado del material desde un bote a otro, hasta que se vea una distribución uniforme.
 - c) Agregar en un bote de 20 lt, agua en un volumen de 1.5 litros
- Luego, se procede a agregar lentamente el agua a la mezcla de cemento y arena, de tal manera que todo quede debidamente integrada, para después depositarla en el molde (**Figura 6**).



Fuente: (Rivero, et al., 2018, p. 13).

Figura 6. Se forma y se coloca el costal primera capa con la mezcla.

- Se vierte la mezcla en el molde y se distribuye de forma uniforme hasta cubrir toda la superficie.
- Se hace los ajustes al costal, para evitar perdida de mezcla en el proceso.
- Se ubica previamente el costal de arpilla en la primera capa vertida, para que se vierta una segunda capa de mezcla y distribuir de forma uniforme sobre la superficie del molde (**Figura 7**).



Fuente: (Rivero, et al., 2018, p. 14).

Figura 7. Se agrega la segunda capa de mezcla.

- Se deja por 5 minutos para que la mezcla fragüe, luego se traslada sobre el plástico hacia la lámina acanalada para colocarla sobre ella cuidadosamente (**Figura 8**).



Fuente: (Rivero, et al., 2018, p. 15).

Figura 8. Se deja fraguar y se coloca sobre el 5 min.

- Se procede a realizar el quitado del material sobrante de los bordes
- Si hubieran fisuras, se verterá una mezcla de cemento-agua con una brocha.
- Pasado 30 minutos, se esparcirá cemento en polvo (requemado) de manera uniforme y evitando que quede grumos.

- Fragar por 24 horas, para luego proceder a desmontar.
- Hay que estar vertiendo agua para ayudar al fraguado integro.
- El tiempo promedio en la fabricación de una lámina es de 10 minutos.
- La malla arpilla ubicada entre las láminas constituye un refuerzo (**Figura 9**).



Fuente: (Rivero, et al., 2018, p. 16.

Figura 9. Lamina terminada

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema general

¿Cómo producir artesanalmente calamina ecológica, a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generados en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac – 2018?

1.4.2 Problemas específicos

¿Cuáles son las características del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña, para la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac - 2018?

¿Cuál es la proporción de la mezcla del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña, para la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac - 2018?

¿Cuál de las calaminas ecológica producidas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generados en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac podrán cumplir con las características mecánicas?

¿Qué características físicas permiten la producción de calaminas ecológicas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generados en el Mercado Caquetá del Distrito?

1.5 Justificación

La problemática de los residuos orgánicos en Lima y sus distritos es perceptible, en la mayoría de casos son generados a partir de la comercialización, por la que cada día la acumulación es considerable, todos los estudios realizados hasta la fecha demuestran que esto es causado por la inadecuada gestión en las municipalidades e industrias, a ello se suma la falta de sensibilidad de las personas en cuanto a la segregación que finalmente es debido al exagerado consumismo de la población. Según la actual Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, D.L. N°1278, hace mención sobre el manejo correcto de los residuos sólidos, ya sea de fuente natural o jurídica, la cual debe ser de manera sanitaria y ambientalmente adecuada, previniendo los impactos negativos que se pueda generar y protegiendo a la salud.

El planteamiento del problema hace mención al enfoque que se busca en la producción de calaminas ecológicas a base de fibras de cogollo de piña y bagazo de la caña de azúcar, que hoy en día se sugiere como una alternativa sostenible y amigable con el ambiente. En el aspecto ambiental se podrá reducir en gran proporción los residuos que se generan en los mercados (Orgánicos), así como también evitar el uso de los materiales metálicos en forma de planchas onduladas de acero (calaminas galvanizadas), que en territorios lluviosos se usan para los techos de las viviendas, los mismos que experimentan el efecto mezclado de la corrosión de la atmósfera y las lluvias, por otro lado el asbesto que es composición de las tejas, calaminas o el cartón con asfalto, contienen contaminantes que pueden liberarse al agua durante el proceso de deterioro de las láminas, la misma que no es apta para consumo humano.

En el aspecto social la presente investigación se realiza por la escasa información e insuficiencia de alternativas de productos elaborados con residuos orgánicos, de la misma forma se busca enseñar y concientizar a los comerciantes del mercado Caquetá y a la población en general con la innovación de un producto alternativo elaborado de forma artesanal, haciendo uso de materiales caseros y a través de sus propios desechos.

En el aspecto económico la calamina ecológica, al contar con buenas características, podría ser una oportunidad para el emprendimiento de muchas personas, incluso los mismos comerciantes del Mercado de Caquetá quienes son los que podrían aprovechar los residuos de Piña y bagazo de caña de azúcar, como materia prima elemental para la producción de calaminas artesanales generando mayores ganancias y teniendo la posibilidades de generar una microempresa.

De la misma forma a través de un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos Municipales, los mismos que son promocionados en todas las municipalidades, en la cual se involucra a recicladores formalizados quienes realizan el recojo de los residuos inorgánicos reciclables, para su posterior venta, a su vez estos podrían realizar la recolección de los residuos orgánicos, de los mercados, viviendas, centros comerciales, etc., donde se generen estos desechos con el fin de fabricar calaminas con fibras vegetales y empleos tanto directos e indirectos para generar ingresos adicionales a sus hogares. Viéndolo de este enfoque también crecería la industria del reciclaje de material orgánico.

1.6 Hipótesis

Ha: La Producción artesanal de calaminas ecológicas se produce a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña del mercado Caquetá en el distrito del Rimac-2018.

1.6.1 Hipótesis específicas

Las características del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña, permiten la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac – 2018.

La proporción 1 / 2 de la mezcla del cogollo de la piña y bagazo de la caña de azúcar, que permite la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac – 2018.

Las calaminas ecológica producidas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generados en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac cumplen con las características mecánicas.

Las características físicas permiten la producción de calaminas ecológicas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generada en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Producir artesanalmente calaminas ecológicas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generados en el Mercado Caquetá del distrito del Rimac-2018

1.7.2 Objetivos específicos

Evaluar las características del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña, para la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac – 2018.

Determinar la proporción del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña, para la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac - 2018.

Determinar las calaminas ecológicas producidas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generada en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac cumpla con las características mecánicas.

Determinar las características físicas que permitan producir calaminas ecológicas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generada en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac – 2018.

II. MÉTODO

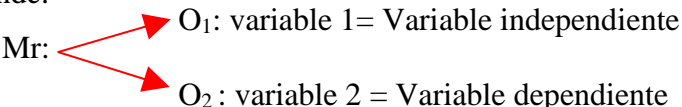
2.1. Diseño de investigación

Tipo de Investigación: Este tipo de estudio es empleado ya que depende de los resultados obtenidos en el proceso artesanal de producción de calaminas ecológicas, con el fin de mejorar la situación actual en cuanto a los residuos orgánicos provenientes de la comercialización de frutas en el Mercado Caquetá. Por otro lado, Valderrama (2013), menciona que: “En esta investigación se encuentra la producción de servicios, así como la elaboración de productos” (p. 165).

Nivel de la Investigación: Debido a que se plantea estudiar el porqué de las cosas, esta investigación es de nivel explicativo, ya que se expondrá el proceso artesanal de producción de calaminas con fibras vegetales para el aprovechamiento del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña, residuos que se generan diariamente y en gran cantidad en el Mercado Caquetá, producto de la comercialización de la fruta.

Diseño de la Investigación: El estudio tendrá un proceso sistemático, por ello se realizará en el presente estudio es manera experimental según los lineamientos del método científico, está consiste en la obtención de la fibra manipulando la variable independiente (Cogollo de piña y Bagazo) para ver la reacción de la variable dependiente (producción de calaminas ecológicas). Finalmente se analizará la calidad del producto obtenido.

Esquema:

Dónde:
Mr:  O₁: variable 1= Variable independiente
O₂: variable 2 = Variable dependiente

M = muestra

O₁= Cogollo de piña y Bagazo

O₂= Las calaminas ecológicas

r = Representa, la relación de las variables dependientes con la variable independiente.

Por lo tanto, contando con esta clasificación el presente proyecto de tesis busca saber el comportamiento una variable en relación al comportamiento de otra.

2.2. Operacionalización de Variables

- Variable Independiente: Cogollo de la piña y bagazo de caña de azúcar
- Variable Dependiente: Calaminas ecológicas

Tabla N° 6 Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD
Vi. Cogollo de la piña y Bagazo de la caña de azúcar	<p>Bagazo de la caña de azúcar: Es el residuo fibroso de mayor importancia, obtenido del procesamiento de la caña de azúcar, presenta diferentes parámetros físico-químicos: humedad, densidad aparente, densidad real, porosidad, flotabilidad, capacidad máxima de sorción y microscopia electrónica de barrido, etc. (Martínez et al., 2013).</p> <p>Cogollo de la Piña: Es el residuo generado de la piña, tiene una composición de 11-45% de celulosa, 14-50% de Hemicelulosa y un 10-30% de lignina (Daza et al., 2016). En comparación con otras fibras naturales, las fibras de piña exhiben propiedades mecánicas superiores debido a su alto contenido de celulosa y bajo ángulo microfibrilar (Mohanty et al., 2005).</p>	Se utiliza 18 kg de los residuos de la caña de azúcar y del cogollo de la piña a fin de extraer la fibra.	Las características del bagazo de la caña de azúcar.	Peso	Kg
				Humedad	(%)
				pH	Ácido - neutro - alcalino
				Fibra	Kg
				Frecuencia de Recolección	Días
			Las características del cogollo de la piña.	Fibra	Kg
				Humedad	(%)
				Peso	Kg
				pH	Ácido - neutro - alcalino
				Frecuencia de Recolección	Días
Proporción de la mezcla	Cantidad de bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña	Kg			
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD
Vd. Calaminas ecológicas	<p>Calaminas ecológicas: Son láminas elaboradas de fibras naturales que no van a dañar al medio ambiente, deben ser de buena calidad, resistencia a la tracción y a la perforación, además el sellado debe ser fiable, siendo tan fuertes y el proceso de elaboración es de manera artesanal (Esther, 2015).</p>	La elaboración de calaminas ecológicas será medida y evaluadas según las características del producto.	Las características mecánicas de las calaminas ecológicas.	Resistencia a la flexión	(N/m)
				Resistencia a la Tracción	(N / m ²)
			Las características físicas de las calaminas ecológicas.	Peso	kg
				Espesor	(mm)
				Largo	(cm)
				Ancho	(cm)
				Altura de Onda	(mm)
				Longitud de Onda	(mm)

Fuente: Elaboración Propia, 2018

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

La población se estima alrededor de 230 kilos diarios de cogollo de piña y bagazo de caña de azúcar que se generan de la comercialización de frutas en el Mercado Caquetá.

La población se estimó de los datos obtenidos por parte de la administración, generados de las ventas realizadas diariamente por los comerciantes del mercado.

2.3.2 Muestra

La muestra para la elaboración de la Calamina ecológica fue de 18 kilogramos del cogollo de la piña y el bagazo de la caña de azúcar, obtenida en 2 días distintos provenientes del área de frutas del Mercado Caquetá generados tras la comercialización. La muestra se obtuvo de 5 puestos de venta de piña del mercado escogido aleatoriamente y 2 puestos de venta de bagazo de caña de azúcar.

2.3.3 Muestreo:

Es una muestra representativa y el muestreo utilizado en la presente investigación fue el de tipo no probabilístico, debido a que se seleccionará intencionalmente la muestra de la población para la elaboración de la calamina ecológica. En este caso la cantidad corona y cascara en kilogramos.

2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos y validez

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

Se utilizó como técnica de recolección de datos, la observación. Según lo mencionado por Valderrama (2015), la observación “consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables a través de un conjunto de dimensiones e indicadores”.

2.4.2 Instrumento de recolección de datos

a. Ficha de campo

Corresponde a un instrumento no estructurado, se refiere a unas hojas en el que se recopila la información mediante la observación, lo cual permitirá revelar los acontecimientos o sucesos que presente en la recolección de los residuos de piña y caña de azúcar de los puestos del mercado, anotar las características, fecha, hora y pesos brindados por cada día de recolección. (Ver anexo N° 1 y 2).

Además, este instrumentó servirá para realizar los apuntes de las características del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de piña. Ver anexo N° 3. En el caso de la calamina ecológica generada en dicha investigación se anotará en una ficha los distintos parámetros físicos y mecánicos que se hallen en dicho análisis que se realizara en un laboratorio acreditado. (Ver anexo N° 4).

b. Validación y Confiabilidad del instrumento

El criterio empleado para la validación de los instrumentos será por discernimiento de 03 expertos o jueces tal como se muestra en los anexos 1, 2, 3,4.

La valides, se refiere a la medida como cierta y precisa, la confiabilidad de un instrumento de medición es cuando se determina que el mismo, mide lo que se quiere medir, y así sea aplicado distintas veces, indique el mismo resultado. Así mismo para el análisis de las características de la calamina ecológica, el cual será realizado en el laboratorio de Ensayo de materiales de la Universidad de Agraria la Molina, el mismo que emitirá el documento acreditando lo mencionado.

Tabla N° 7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

ETAPA	FUENTES	TECNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Recolección de bagazo y corona de la piña	Comerciantes del área de frutas y alrededores del Mercado Caquetá	Observación de Campo	Formato de recolección de datos (Ver anexo 1).	Anotar los acontecimientos en la recolección, nombres y apellidos, fechas, horas, pesos de la cantidad de bagazo y cogollo de piña provenientes de los comerciantes.
Caracterización del bagazo y cogollo de la piña	Laboratorio	Observación de Campo	Ficha de Campo (Ver anexo 2).	Anotar las características físicas del bagazo y cogollo de piña obtenidos durante la extracción de la fibra.
Elaboración de la calamina ecológica	Área de producción	Observación de Laboratorio	Ficha de Campo (Ver anexo 3).	Anotar los datos obtenidos durante el proceso de elaboración como la cantidad de fibra obtenida, las calaminas producidas y recursos utilizados en dicha investigación que serán realizados en un laboratorio de la universidad cesar vallejo.
Análisis de características físicas y mecánicas	Laboratorio acreditado	Observación de Laboratorio	Ficha de Campo (Ver anexo 4).	Anotar los datos obtenidos para determinar las características físicas y mecánicas de la calamina obtenida.
Análisis y Procesamiento de datos	Guía de Microsoft Excel 2016(Aragonesa de Servicios Telemáticos, 2017).	Análisis de datos	Programas (Excel 2016 y SPS)	Procesamientos de los datos recogidos en campo.

Fuente: Elaboración Propia

2.5 Métodos de Análisis de Datos

2.5.1 Gráficos

Estos son formas visibles de presentar los datos obtenidos en la investigación, lo cual permitirá desarrollar análisis de comportamiento, variabilidad y comparaciones, que ayuden a caracterizar el proceso investigado.

2.5.2 Microsoft Excel

Los datos obtenidos serán procesados mediante Excel para evaluar si; las muestras analizadas, difieren entre sí respecto a sus características para determinar los resultados esperados.

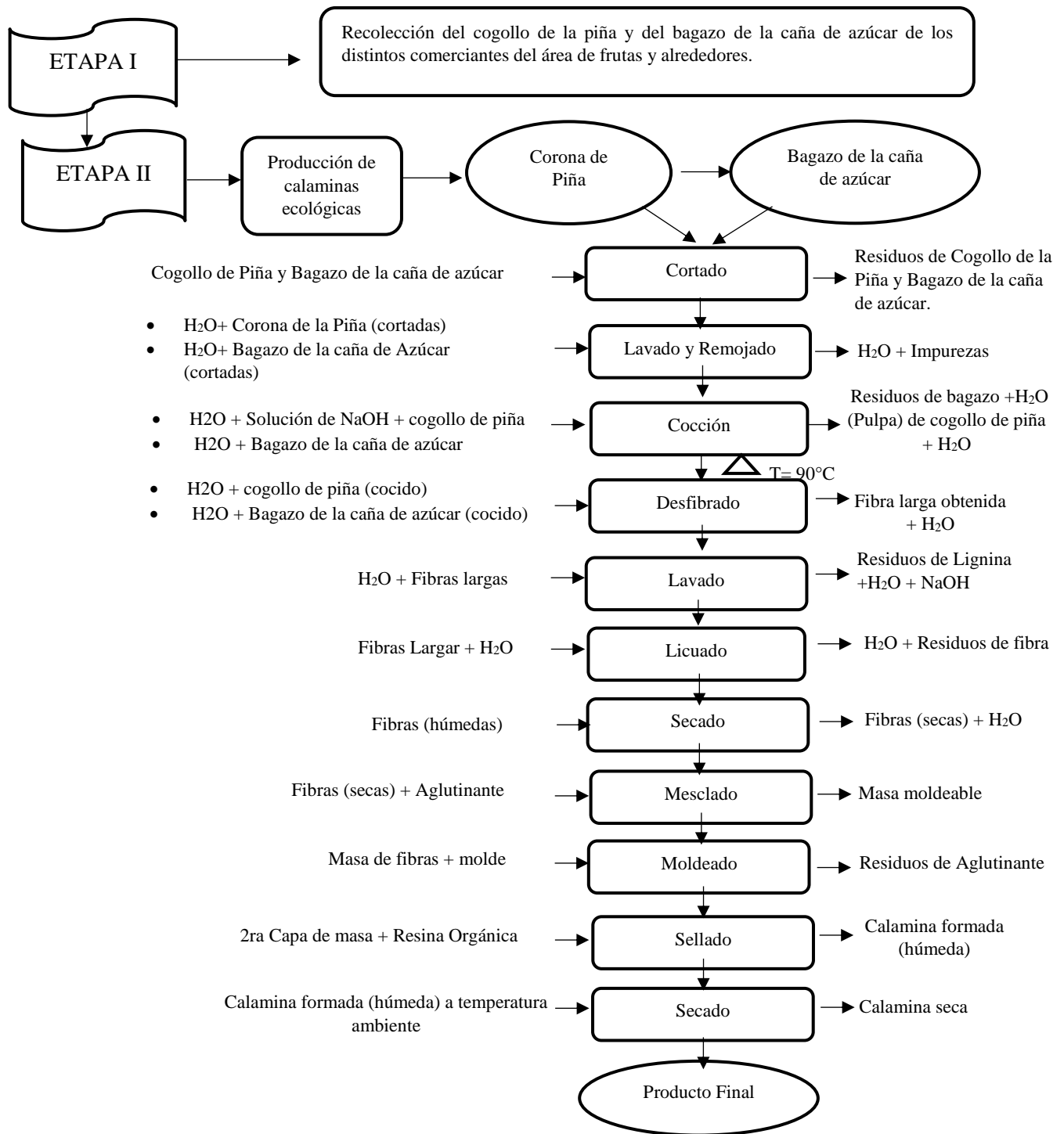
2.6 Aspectos Éticos

La presente tesis ha sido elaborada manteniendo la confidencialidad de los antecedentes, datos y documentos con el fin de evitar cualquier acto o situación que pueda suponer o llegar a suscitar un problema entre el interés de las partes interesadas.

2.7 Metodología de La Investigación

La elaboración de calaminas en la presente investigación, tendrá como base, el “Manual de instalación Lámina de fibrocemento”, elaborada por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y se regirá bajo la norma técnica peruana: NTP ISO 9933 1997 - PRODUCTOS DE CEMENTO CON FIBRA DE REFUERZO, para cumplir los estándares de calidad y para ensayos de tracción la norma ASTM D638.

En la Figura 10, se muestra el diagrama de flujo de la producción de la calamina Ecológica.



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 10. Diagrama de Proceso de la Investigación

2.7.1 ETAPA I: Recolección del cogollo de la piña y del bagazo de la caña de azúcar de los distintos comerciantes del área de frutas y alrededores.

En la primera etapa se recorrió los puestos de venta de piña ubicados en la sección de frutas del mercado Caquetá y alrededores, con el fin de invitar y a la vez crear un compromiso con los comerciantes para que separen sus residuos (cogollos de la piña y bagazo de la caña de azúcar), explicándoles el objetivo de la presente investigación, para su posterior recolección. (Ver anexo 01).

A. Recolección de la corona de la piña: Una vez identificados los comerciantes comprometidos a colaborar en el proyecto, se realizó el recojo del cogollo de la piña y del bagazo de la caña, la cual se genera tras la venta de esta fruta y de agua de caña, para el recojo de las muestras se dejó una bolsa amarilla por cada puesto, siendo un total de 8 puestos escogidos aleatoriamente y 2 carretillas de venta de agua de caña que aceptaron en recolectar los residuos, cabe señalar que el horario del recojo de las muestras fueron de 10:00am hasta las 12:00pm horas, en los 2 días distintos de recolección (**Figura 11**).



Fuente: Elaboración Propia

Figura 11. Recolección de los cogollos de piña y bagazo de la caña de Azúcar.

Se menciona en las siguientes **Tablas 8 y 9** la cantidad de cogollos de piña y bagazo de la caña de azúcar recolectada en las distintas fechas y en el horario mencionado, en los 2 días en donde se realizó la recolección se tomó en cuenta la cantidad en kilogramos. Así mismo el peso total recolectado fue de 19.1 kilogramos de cogollo de piña y del bagazo de azúcar fue 10kg en las 2 horas de recolección de la muestra en el primer día (**Tabla N°8**).

Tabla N° 8. Relación de comerciantes que entregaron sus cogollos de piña y bagazo de caña de azúcar en el primer día de recolección.

N°	DATOS GENERALES		FECHA	HORA	PESO RECOLECTADO	OBSERVACIONES
	N° PUESTO	APELLIDOS Y NOMBRES				
01	250	ROMERO VASQUEZ, MARCELINA	09/10/18	10:00 am	3.1kg	
02	253	ARNULJO PAREDES, PABLO	09/10/18	10:05 am	4.1kg	
03	254	MONTES AGUIRRE, TEODORO	09/10/18	10: 15 am	3.2kg	
04	260	AGUILAR ROJAS, MARIA	09/10/18	10:23 am	3.5kg	
05	263	PEREZ LEON, FATIMA	09/10/18	10: 28 am	5.2 kg	
09	001	CUMPA COMEÑO,FORTUNATO	09/10/18	11: 30 am	6 kg	Vendedores de Agua de Caña de Azúcar
10	002	PONCEDELEON VILCATOMA, LUIS	09/10/18	12: 00 am	4 kg	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 9. Relación de comerciantes que entregaron sus cogollos de piña y bagazo de caña de azúcar en el segundo día de recolección.

N°	DATOS GENERALES		FECHA	HORA	PESO RECOLECTADO	OBSERVACIONES
	N° PUESTO	APELLIDOS Y NOMBRES				
01	250	ROMERO VASQUEZ, MARCELINA	11/10/18	10:00 am	6.2kg	
02	253	ARNULJO PAREDES, PABLO	11/10/18	10:08 am	5 kg	
03	254	MONTES AGUIRRE, TEODORO	11/10/18	10: 14 am	3.5kg	
04	260	AGUILAR ROJAS, MARIA	11/10/18	10:24am	4.3kg	
05	263	PEREZ LEON, FATIMA	11/10/18	10: 31 am	2.3kg	
09	001	CUMPA COMEÑO,FORTUNATO	11/10/18	11: 27 am	4kg	Vendedores de Agua de Caña de Azúcar
10	002	PONCEDELEON VILCATOMA, LUIS	11/10/18	11: 45 am	7kg	

Fuente: Elaboración Propia

El segundo día de recolección el peso total recolectado fue de 21.3 kilogramos de cogollo de piña y del bagazo de azúcar fue 11 kg en las 2 horas de recolección de la muestra (**Tabla N° 9**).

2.7.2 ETAPA II: Pasos para la elaboración de calaminas ecológicas

En esta etapa se explica cómo se logró producir la calamina ecológica a base del cogollo de la piña y bagazo de la caña de azúcar a través de los siguientes procesos mencionados a continuación.

- a) **Cortado de la Muestra:** Se obtuvo de la muestra un total de 4 Kg por cada uno de los residuos, en donde las hojas del cogollo de piña fueron picadas en trozos pequeños aproximadamente de 2cm a 3 cm y de la del bagazo de la caña en 3cm a 4cm con la finalidad que las fibras cocidas no tengan elementos de gran tamaño, acelerando el proceso de desfibrado y el posterior licuado. Así mismo reduciendo el volumen que ingresa en la olla para su cocción (**Figura 12 y 13**).



Fuente: Elaboración Propia

Figura 12. Cortado del bagazo de la caña



Fuente: Elaboración Propia

Figura 13. Cortado del cogollo piña

- b) **Lavado y Remojado:** Se realizó un pre lavado con el objetivo de retirar todas las impurezas provenientes de su recolección, finalizado el proceso del lavado las hojas del cogollo y el bagazo de la caña fueron remojadas durante un periodo de 12 horas con el fin de ablandar las fibras y en el caso del bagazo extraer el sumo restante del jugo de caña de esta manera facilitar el trabajo en la obtención de las fibras (**Figura 14**).



Fuente: Elaboración Propia

Figura 14. Remojado de las hojas los cogollos de piña y del bagazo de la caña

- c) **Cocción:** Para iniciar el proceso de cocción se añadió agua hasta cubrir los cogollos de la piña, en donde se le añadió Hidróxido de Sodio (NaOH), con el objetivo de retirar la lignina y obtener la mayor cantidad de fibra. La cantidad de NaOH a utilizar fue equivalente al 10% por cada kilo de muestra y el tiempo de cocción para la obtención de la pulpa fue aproximadamente unas 2 horas. En una temperatura de 90°C (**Figura 15**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 15. Cocción del cogollo de piña y el NaOH

Fuente: Elaboración Propia

Figura 16. Cocción del bagazo con H₂O

El proceso de cocción del bagazo de la caña fue de manera natural se añadió agua hasta cubrir todo el bagazo, para suavizar y obtener la mayor cantidad de fibra

posible, el tiempo de cocción fue aproximadamente unas 2 horas. En una temperatura de 90°C (**Figura 16**).

- d) **Desfibrado:** Posterior a la cocción de extrajo solo las fibras a utilizar las más larga posibles, en el caso del bagazo caña se separaron de los restos de meollo (**Figura 17**). En el caso del cogollo de piña se dejó enfriar y se tamizo para eliminar la lignina residual y NaOH para su posterior lavado (**Figura 18**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 17. Bagazo sin el meollo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 18. Fibra con lignina residual

- e) **Lavado:** Se realizó el lavado del cogollo, utilizando H₂O aproximadamente 3L hasta eliminar totalmente la concentración de Hidróxido de Sodio junto con la lignina, obteniendo la fibra celulósica, tipo una masa pastosa (**Figura 19**). En caso del bagazo de la caña se lavó para su posterior licuado (**Figura 20**).



Fuente: Elaboración Propia

Figura 19. Lavado de las fibras pulposas



Fuente: Elaboración Propia

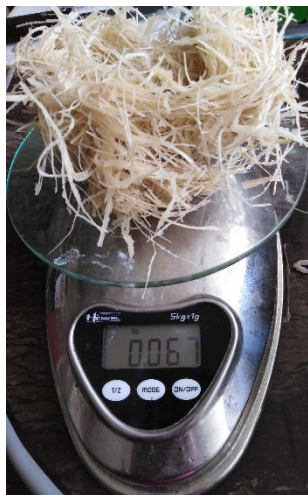
Figura 20. Lavado de las fibras largas

- f) **Licuada de la fibra:** El licuado se realizó solo en caso del bagazo de la caña de azúcar con el fin de obtener una fibra larga sin partículas de meollo, a fin de que se tenga una calamina más resistente, este proceso se realizó hasta 3 veces haciendo uso de agua tanto para el licuado como para el lavado (**Figura 21**). Luego se pesó ambas fibras húmedas y su posterior secado (**Figura 22**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 21. Licuado de las fibras.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 22. Pesado de las fibras húmedas



- g) **Secado:** Una vez obtenido las fibras tanto del cogollo y del bagazo se pesaron, luego se colocó en un recipiente con agujeros con la finalidad de obtener una fibra lo más seca posible, a una temperatura ambiente y por 24 horas (**Figuras 23 y 24**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 23. Secado de las fibras



Fuente: Elaboración Propia

Figura 24. Pesado de las fibras secas

- h) Mesclado:** Luego de obtener las fibras secas, se procedió a mesclar con un aglutinante elaborado artesanalmente, se utilizó para la fibra del bagazo de la caña unos 300gr y para las fibras del cogollo de piña 400gr respectivamente, se amaso hasta obtener una masa moldeable. Se trasladó a una plancha de lámina ondulada que cumplirá la función de molde (**Figura 25**).



Fuente: Elaboración Propia

Figura 25. Proceso de mesclado con el aglutinante

- i) Moldeado:** Para este proceso se utilizará un molde en donde se coloca la fibra mezclada con el aglutinante, luego se procede a colocar la masa en cuanto a la masa de las fibras del bagazo, cogollo de piña y la proporción de ambos se moldeo hasta conseguir una medida de 70 x 70 cm. Este procedimiento se realizó para dos capas de cada de las muestras, luego se dejó secar por un periodo de 2 días a temperatura ambiente (**Figura 26**).



Fuente: Elaboración Propia

Figura 26. Proceso de moldeado de las masas

- j) **Sellado:** Luego del secado de las masas moldeadas en los 3 casos se procedió a añadirle una capa de resina para endurecer y darle una resistencia mecánica con ayuda de una brocha (**Figura 27**).



Fuente: Elaboración Propia

Figura 27. Proceso de sellado con resina

- k) **Secado:** luego se dejó secar aproximadamente 6 horas a temperatura ambiente, obteniendo finalmente nuestra calamina ecológica. Posterior a ello se mandará a analizar la calidad de las mismas (**Figura 28**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 28. Proceso de secado de las muestras

2.7.3 Determinación de la proporción adecuada de la mezcla del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña en la elaboración de calaminas ecológicas

En este apartado distinguimos entre las muestras de las distintas proporciones elaboradas con las materias primas utilizadas, es decir las fibras de Bagazo de Caña de Azúcar y cogollo de piña para determinar cuál de ellas es la que cumple con las características que se asemejan a las calaminas elaboradas con fibras individuales que fueron analizadas de manera visual y al tacto. Para ello se realizó el siguiente procedimiento:

- a) Se realizó el procedimiento de extracción de fibras y en el proceso de mezclado se utilizó 80gr de Cogollo de Piña y 80gr de fibras de bagazo de caña de azúcar es decir en relación de 1/1 (**Figura 29**), para una lámina de 70 x 70 cm, se procedió a realizar el moldeado y se dejó secar por espacio de 2 días a temperatura ambiente (**Figura30**), observando que dicha proporción no cubrió la medida establecida y presenta aberturas (**Figura 31**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 29. Mezcla de la proporción



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 30. Moldeado de la proporción



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 31. Calamina en proporción de 1/1

- b) Posteriormente se moldeó otra calamina en proporción de 1/2 es decir con 80gr de fibras de cogollo de piña y 160gr de fibras de bagazo de caña de azúcar respectivamente, observando que esta cumple las expectativas deseadas (**Figura 32**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 32. Calamina en proporción de 1/2

- c) Finalmente se consideró una última proporción de 1/3 es decir con 80gr de fibras de cogollo de piña y 240gr de fibras de bagazo de caña de azúcar respectivamente, observando que esta calamina al ser moldeada cuenta con un exceso de fibras (**Figura 33**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 33. Calamina en proporción de 1/3.

Luego de realizar todo el proceso de producción de las calaminas ecológicas se registra todos los datos obtenidos en la siguiente instrumento tanto de los recursos utilizados, la cantidad de fibra generada a partir de la extracción y a base de ello las muestras obtenidas para su posterior análisis (**Tabla N°10**).

Tabla N° 10. Ficha de cantidad de fibra obtenida, calaminas producidas y recursos utilizados

PRODUCTO	N° DE MUESTRAS	Cantidad de Residuo (Kg)	Cantidad de NaOH (g)	Tiempo de Cocción (horas)	Cantidad de H2O para la producción de Calamina					Cantidad de fibra obtenida (g)	Cantidad de Aglutinante (g)	Cantidad de Resina (g)
					Lavado y remojado (L)	Cocción (L)	Molienda (L)	Lavado (L)	Consumo total de H2O (L)			
CALAMINA DE FIBRAS DE BAGAZO	M1	1	-	2	5	4	2	2	13	140	800	300
	M2	1	-	2	5	4	2	2	13	20	300	50
	M3	1	-	2	5	4	2	2	13	20	320	45
CALAMINA DE FIBRAS DE COGOLLO DE PIÑA	M4	10	1000	4	7	8	-	8	23	410	3500	400
	M5	4	400	2	3	4	-	4	11	160	850	40
	M6	4	400	2	3	4	-	4	11	163	850	40
CALAMINA DE FIBRAS DE COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO	M7	3	200	3	5	5	2	4	19	240	1500	300
	M8	2	100	3	3	4	2	4	16	24	400	50
	M9	2	100	3	3	4	2	4	16	24	400	50

Fuente: Elaboración Propia, 2018

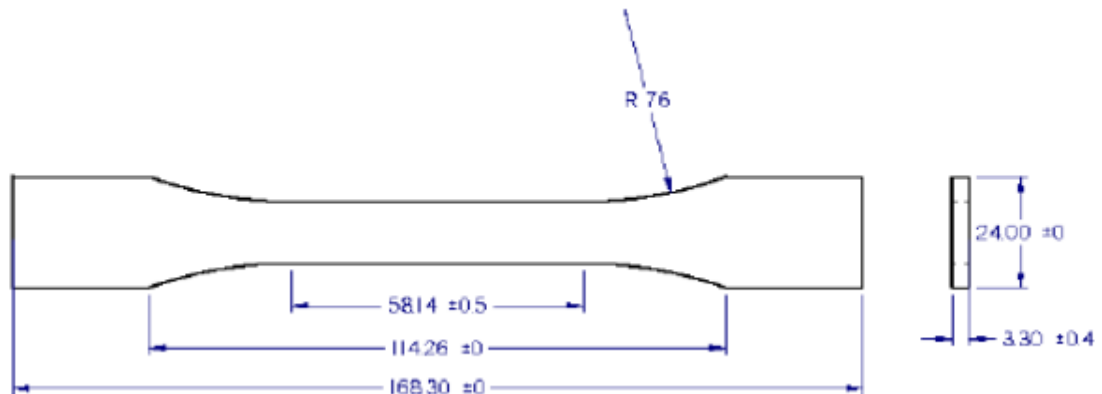
2.7.4 Probetas para ensayo de Tracción

En este apartado se detallan las propiedades de las probetas elaboradas para el ensayo a tracción estas fueron fabricadas con fibra de bagazo de caña de azúcar, fibras de cogollo de piña y la proporción de la mezcla, se realiza siguiendo la norma ASTM D638, para ello se preparan (3 bagazo de caña de azúcar, 3 de cogollo de piña y 3 de la proporción de la mezcla) con la misma disposición y número de capas de fibras siguiendo las dimensiones de la probeta establecidas de preferencia, usado cuando se dispone de material suficiente con espesor de 4 mm. A continuación se detalla las condiciones para ensayo de Tracción (**Tabla N° 11**).

Tabla N° 11. Condiciones para un ensayo de tracción.

Ítem	Descripción	Unidades
Máquina de Ensayo	Tinius Olsen	lb
Accesorios	Mordazas para Tracción	KN
Tipo de Probeta	Tipo 1	
Dimensiones de Probeta	Figura34	
Velocidad de Ensayo	5+/-25%	mm/min
Velocidad de Poisson	23+/-2	%
Temperatura Ambiente (Ensayo)	22	°C

Fuente: Elaboración Propia, 2018



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 34. Dimensiones de probeta de tracción

A. Ensayo de tracción

Los ensayos se realizaron en el laboratorio de prueba y ensayo de materiales de la Universidad Nacional Agraria la Molina en las 9 probetas que se denominan normalizadas (**Figura 35**), haciendo uso de la PRENSA UNIVERSAL TENÍUS OLSEN de capacidad mínima de 600 lb y máxima de 60000 lb (**Figura 36**), donde la probeta se coloca sujeta a las mordazas, una de ellas situada en el brazo fijo del bastidor y la otra al brazo móvil que a su vez se conecta a la célula de carga que controla y aplica el esfuerzo de tracción (**Figuras 37 y 38**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 35. Probeta de Tracción.



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 36. Prensa Universal



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 37. Probeta sujeta a las mordazas

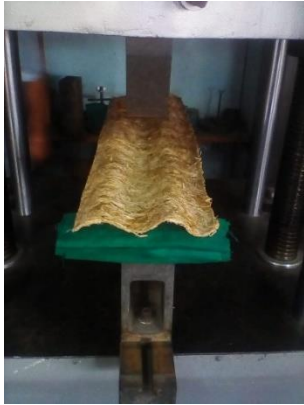


Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 38. Aplicando el esfuerzo de Tracción.

2.7.4. Ensayo de Flexión

El ensayo a flexión las probetas fabricadas se realizan siguiendo la norma técnica peruana NTP ISO 9933, para ello se tienen 9 probetas (3 de fibras de bagazo, 3 de fibras de cogollo de piña y 3 de la proporción de la mezcla). Cada una con 20 cm de ancho. El ensayo se realizó en el laboratorio de prueba y ensayo de materiales de la Universidad Nacional Agraria la Molina, para ello cada espécimen se colocó sobre los soportes formando un ángulo recto con las corrugaciones (**Figura 39**), cargado al medio de la luz por medio de una viga plana en este caso una madera de 25 cm que cumple la función de distribuir uniformemente la carga aplicada en el centro de las probetas (**Figura 40**), posterior a ello interponer las tiras de material suave en este caso una franela doblada en 4. (**Figura 41**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018



Fuente: Elaboración Propia

Figura 39. Probeta en ángulo recto

Figura 40. Probeta cargado al medio de la luz.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 41. Probeta después de la carga de rotura

2.7.5. Dimensiones

Para hallar las dimensiones nominales de las 9 muestras fabricadas (3 de fibras de bagazo, 3 de fibras de cogollo de piña y 3 de la proporción de la mezcla), para ello se tuvo en consideración lo especificado en la NTP ISO 9933, realizando las mediciones del espesor, largo, ancho, peso, altura de onda y longitud de onda, para cada una de ellas.

a. Espesor

Se hizo las mediciones a las 9 muestras con un Pie de rey correctamente calibrado en la cresta y sobre el flanco de la corrugación en 6 puntos (3 en cresta y 3 en flancos) de las planchas.

b. Ancho y Largo

Para medir estas dimensiones se coloca la plancha sobre una superficie plana, asegurando que valles de cada corrugación estén en contacto con ella. Para medir el largo tome tres mediciones: en el medio y aproximadamente a 50mm o más de cada borde (**Figura 42**). El ancho se mide se mide de la misma manera (**Figura 43**), teniendo las medidas se saca el promedio de L1, L2 y L3.



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 42. Largo de la calamina 1



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 43. Ancho de la calamina 1

c. Longitud de Onda

Para hallar la longitud de onda se colocó las 9 planchas sobre una superficie plana asegurando que los valles de cada corrugación estén en contacto con la misma, luego se procedió a medir, colocando en cada valle de las corrugaciones unas barras cilíndricas con la punta cónica ligeramente fuera de la plancha y con una regla se midió la distancia entre las puntas cónicas consecutivas de cada muestra. (**Figura 44**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 44. Longitud de Onda de la calamina 4

d. Altura de Onda (h)

Se colocó las 9 planchas en una superficie plana, se escogió 3 corrugaciones completas de cada plancha, entre 2 corrugaciones se colocó sobre ellas una regla y con ayuda de una wincha se midió las alturas (**Figura 45**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 45. Altura de Onda de la calamina 7

e. Peso

Esta dimensión nominal fue tomada de las 9 muestras, colocando cada una de ellas sobre una balanza calibrada considerando como unidad de medida en kg (**Figura 46**).



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 46. Peso de la calamina 3

III. RESULTADOS

3.1. Análisis de los Resultados

En esta parte se encontrarán los datos obtenidos en ensayos que se realizaron en la producción de calamina ecológica a partir del bagazo de la caña de azúcar y del cogollo de la piña.

3.1.1 Características de los residuos

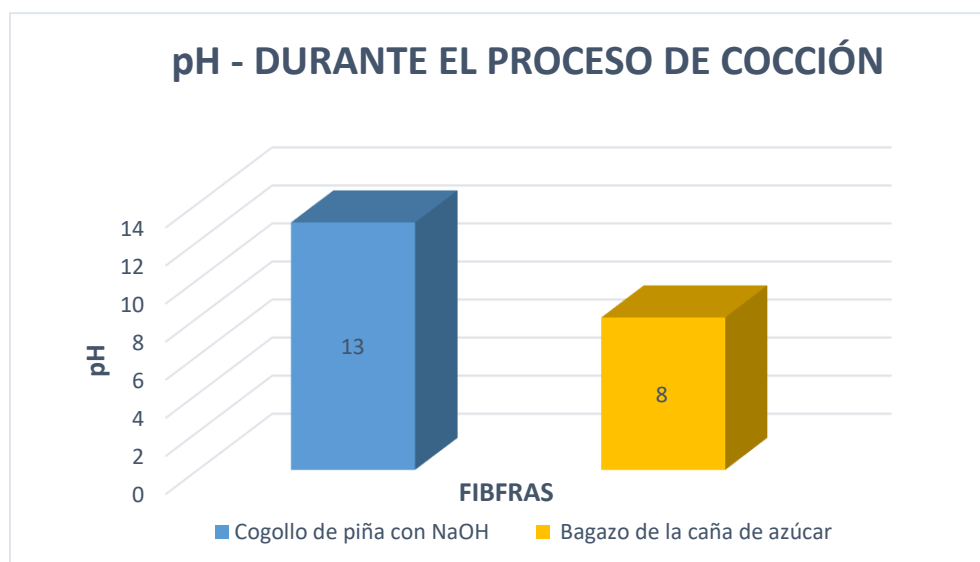
a. pH de las fibras

En la (Tabla N° 12) se muestran los resultados del pH obtenido del bagazo de la caña de azúcar y del cogollo de la piña, durante su proceso de cocción, registrándose valores de 13 y 8 de pH respectivamente.

Tabla N° 12. pH durante el proceso de cocción.

PROCESOS	pH	RESULTADO
<i>Durante el proceso de cocción del cogollo de piña con NaOH</i>	13	Alcalino
<i>Durante el proceso de cocción del Bagazo de la caña de azúcar</i>	8	Ligeramente Alcalino

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 47. Datos de pH durante la cocción

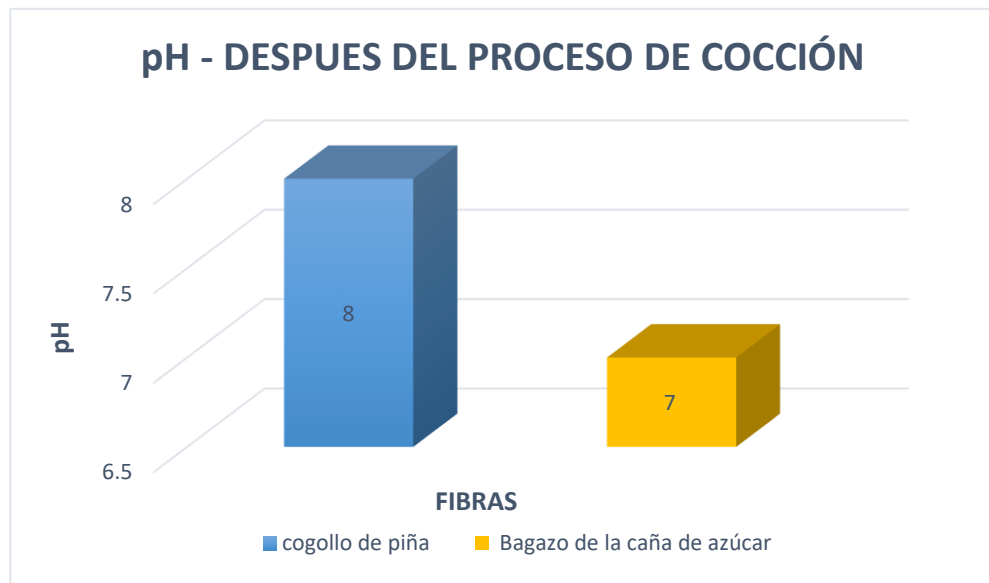
En la Figura 47, se observan la comparación de datos del pH proveniente de las fibras de cogollo de piña y bagazo de caña de azúcar, durante el proceso de cocción, el cogollo de piña tiene 8 y el bagazo de la caña de azúcar tiene 7.

En la (Tabla N°13) se muestran los resultados del pH obtenido del bagazo de la caña de azúcar y del cogollo de la piña, después de su proceso de cocción, registrándose valores de 8 y 7 de pH respectivamente.

Tabla N° 13. pH después del proceso de cocción

PROCESOS	pH	RESULTADO
<i>Después el proceso de cocción cogollo de piña.</i>	8	Ligeramente Alcalino
<i>Después del proceso de cocción del bagazo de la caña de azúcar.</i>	7	Neutro

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 48. Datos de pH después de la cocción.

En la Figura 48, se observan la comparación de datos del pH proveniente de las fibras vegetales después del proceso de cocción, en el cual el cogollo de piña tiene 8 y el bagazo de la caña de azúcar tiene 7.

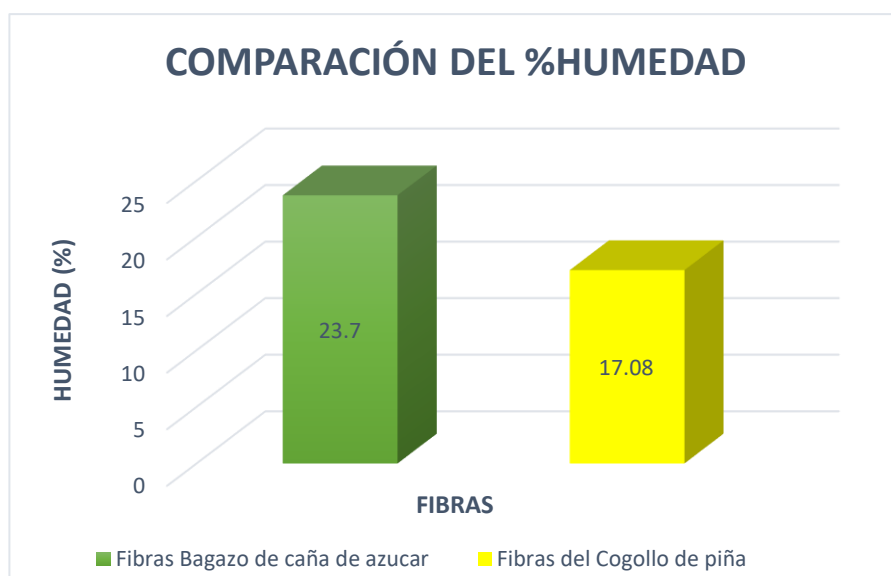
b. Humedad

Para obtener los resultados de % de humedad de las fibras, es necesario obtener el peso de la fibra húmeda, la cual es obtenida tras finalizar el proceso de desfibrado. Y el peso en seco obtenida después del secado realizado para todas las muestras (Tabla 14).

Tabla N° 14. Obtención del %humedad de las fibras

PRODUCTO	N° DE MUESTRAS	PESO FIBRA HUMEDA (g)	PESO FIBRA SECA (g)	HUMEDAD DE LA FIBRA (%)
<i>Fibras de bagazo de caña de Azúcar</i>	M1	356 g	140g	21.6
	M2	268 g	20g	24.8
	M3	267 g	20g	24.7
<i>PROMEDIO</i>				<i>23.7</i>
<i>Fibras de cogollo de Piña.</i>	M4	1890 g	410g	14.8
	M5	934 g	180g	18.85
	M6	944 g	240g	17.6
<i>PROMEDIO</i>				<i>17.08</i>

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Figura 49. Comparación de %Humedad

En la Figura 49, se observan datos de los promedios provenientes del parámetro de humedad, en el cual la fibra de bagazo tiene 23,7 % y las fibras del cogollo de piña tiene 17.08 %.

3.1.2 Las proporciones del cogollo de la piña y bagazo de la caña de azúcar

En la (Tabla N°15) se muestran los valores obtenidos durante la determinación de la proporción adecuada para una calamina de la mezcla de las materias primas, elaborado en 3 proporciones diferentes es decir para 1/1, 1/2 y 1/3 y a distintas dimensiones.

Tabla N° 15. Proporciones de la mezcla

Proporción	Dimensiones		Cogollo Piña (gr)	Bagazo de Caña de Azúcar (gr)
	Largo (cm)	Ancho (cm)		
1/1	30	30	8	8
	70	70	80	80
1/2	30	30	8	16
	70	70	80	160
1/3	30	30	8	24
	70	70	80	240

Fuente: Elaboración Propia, 2018

2.8.1 Ensayo de Tracción

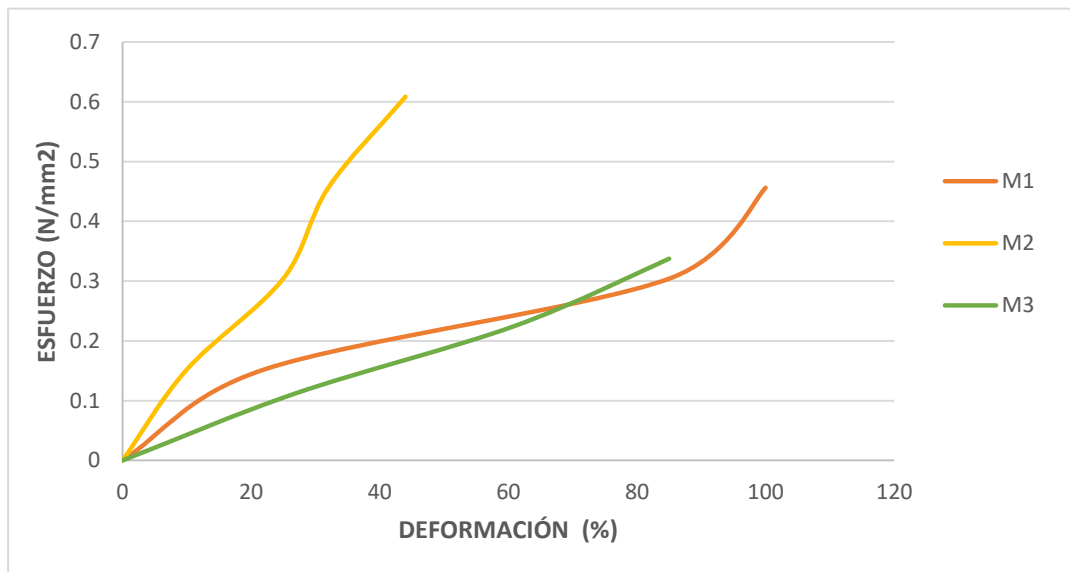
a. Probetas de bagazo de caña de azúcar

En la (Tabla N°16) se muestran los valores obtenidos durante el ensayo a tracción de las probetas normalizadas cuyos resultados son la deformación y esfuerzo hallado de las 3 probetas elaborada de fibras de bagazo de caña de azúcar aplicando fuerzas por intervalos de tiempo.

Tabla N° 16. Propiedades a tracción de las probetas de bagazo de caña de azúcar

Calamina	Código	Fuerza (N)	Espesor (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Deformación (%)	Esfuerzo (N/mm ²)
Bagazo de caña de Azúcar	M1	0	5.20	14.058	73.1016	0	0.000
		11.115				22	0.152
		22.23				85	0.304
		33.345				100	0.456
		44.46					0.608
	M2	0	5.16	14.160	73.0656	0	0.000
		11.115				10	0.152
		22.23				25	0.304
		33.345				32	0.456
		44.46				44	0.608
	M3	0	6.56	15.060	98.7936	0	0.000
		11.115				27	0.113
		22.23				61	0.225
		33.345				85	0.338
		44.46					0.450

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 50. Curva de esfuerzo vs deformación de las probetas de bagazo de caña de azúcar.

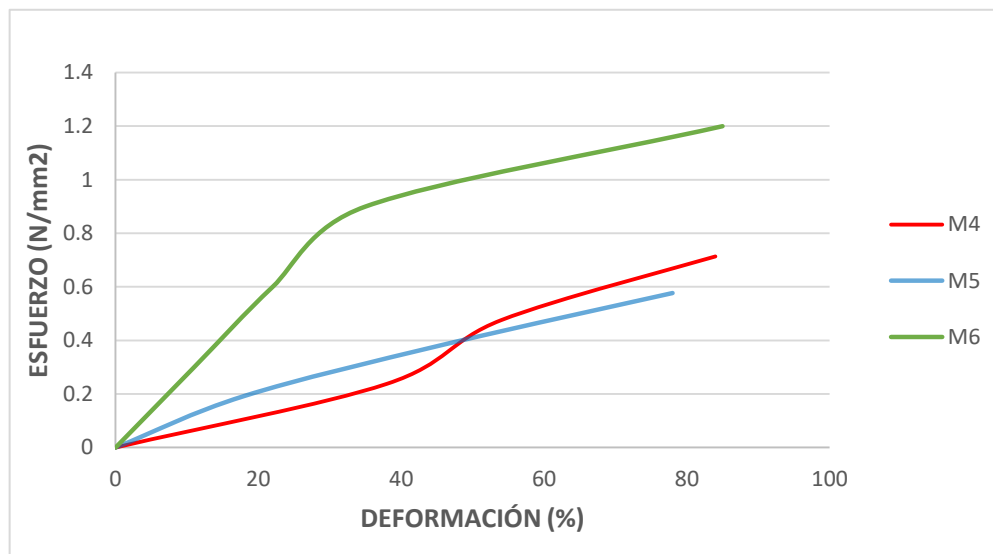
b. Probetas de cogollo de piña

En la (Tabla N° 17) se muestran los valores obtenidos durante el ensayo a tracción de las 3 probetas normalizadas elaborada de fibras de cogollo de piña aplicando diferentes fuerzas para hallar la deformación y el esfuerzo de cada una de ellas.

Tabla N° 17. Propiedad es a tracción de las probetas de cogollo de piña

Calamina	Código	Fuerza (N)	Espesor (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Deformación (%)	Esfuerzo (N/mm ²)
Cogollo de Piña	M4	0	3.47	13.470	46.7409	0	0.000
		11.115				38	0.238
		22.23				54	0.476
		33.345				84	0.713
		44.46					0.951
	M5	0	4.43	13.050	57.8115	0	0.000
		11.115				18	0.192
		22.23				46	0.385
		33.345				78	0.577
		44.46					0.769
	M6	0	2.84	13.050	37.062	0	0.000
		11.115				11	0.300
		22.23				22	0.600
		33.345				35	0.900
		44.46				85	1.200

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 51. Curva de esfuerzo vs deformación de las probetas de cogollo de piña

c. Probetas de la proporción de ½ de la mezcla

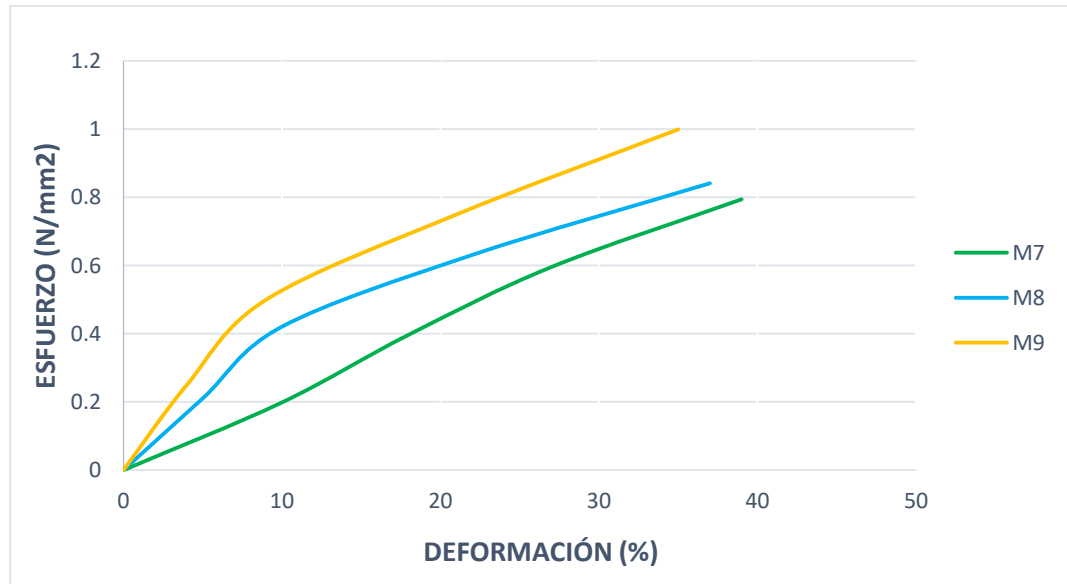
En la (Tabla N°18) se muestran los valores obtenidos durante el ensayo a tracción de las 3 probetas normalizadas elaborada de la proporción de ½ de la

mezcla de las materias primas aplicando diferentes fuerzas para hallar la deformación y el esfuerzo de cada una de ellas.

Tabla N° 18. Propiedades a tracción de las probetas de la proporción de 1/2 de la mezcla

Calamina	Código	Fuerza (N)	Espesor (mm)	Ancho (mm)	Área (mm ²)	Deformación (%)	Esfuerzo (N/mm ²)
Proporción de 1/2 de la Mezcla	M7	0	4.29	13.050	55.985	0	0.000
		11.115				10	0.199
		22.23				18	0.397
		33.345				27	0.596
		44.46				39	0.794
	M8	0	4.05	13.050	52.853	0	0.000
		11.115				5	0.210
		22.23				10	0.421
		33.345				22	0.631
		44.46				37	0.841
	M9	0	3.41	13.050	44.501	0	0.000
		11.115				4	0.250
		22.23				9	0.500
		33.345				21	0.749
		44.46				35	0.999

Fuente: Elaboración Propia, 2018



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 52. Curva de esfuerzo vs deformación de las probetas de la proporción de 1/2 de la Mezcla.

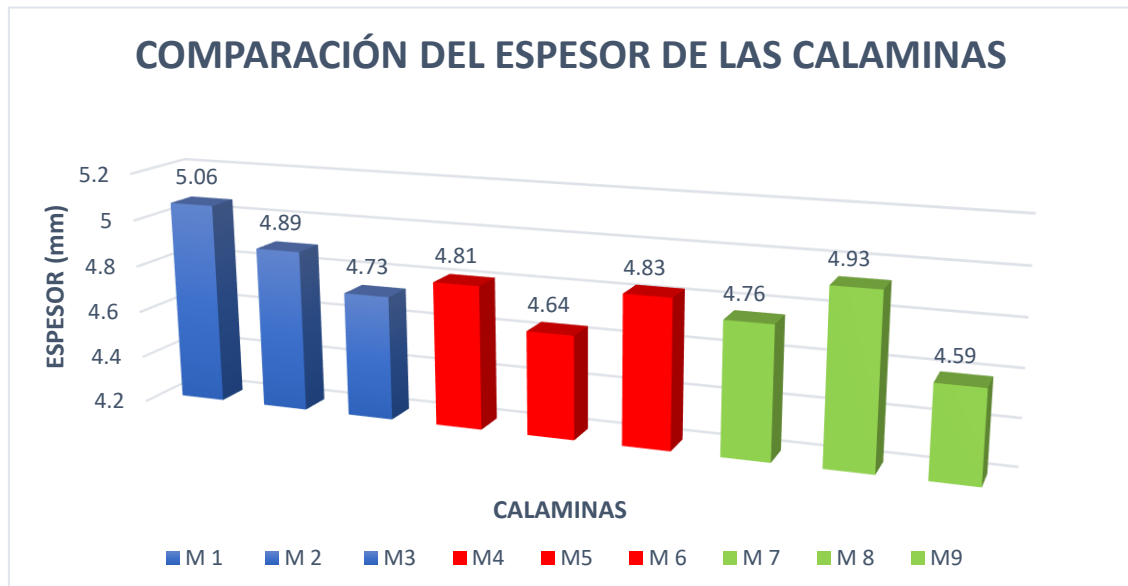
2.8.2 Dimensiones

A continuación se presenta los valores obtenidos de las dimensiones nominales de las calaminas ecológicas elaboradas de bagazo de la caña de azúcar, cogollo de piña y la proporción de ½ de la mezcla, en la (Tabla N°19) se observan las 9 muestras codificadas que presentan el promedio de cada dimensión por cada Calamina ecológica.

Tabla N° 19. Dimensiones de las calaminas ecológicas

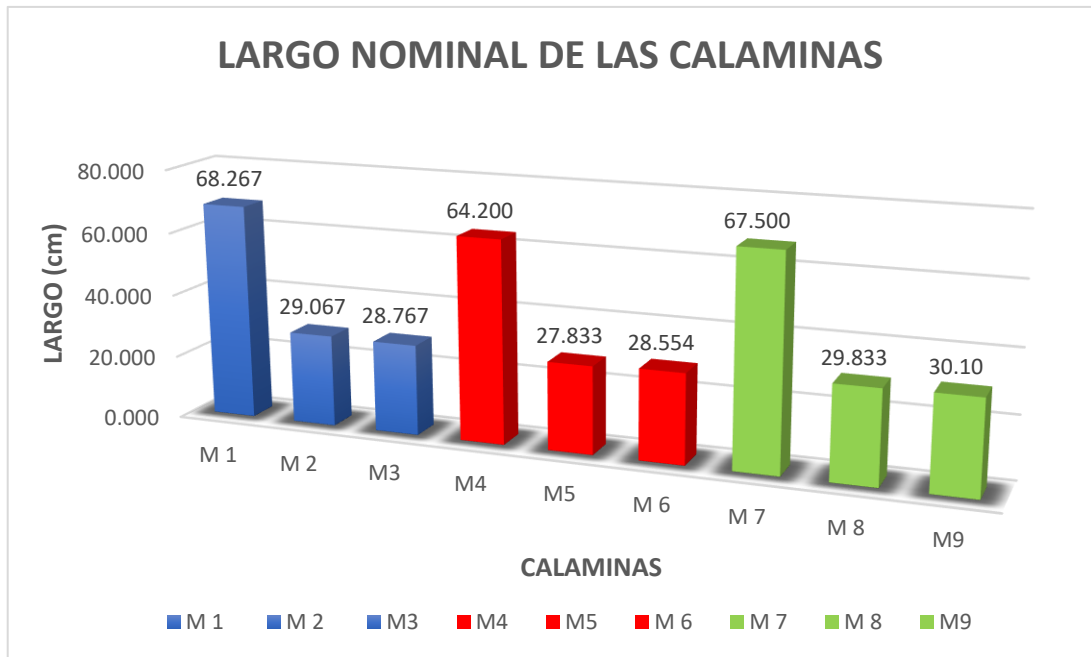
Calaminas	Código	Espesor (mm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Peso (Kg)	Altura Onda (mm)	Longitud de Onda (mm)
Bagazo de Caña de Azúcar	M1	5,06	68.267	69.800	0.742	23.2	101.6
	M2	4.89	29.067	29.800	0.143	23.2	101.6
	M3	4.73	28.767	28.933	0.222	23.2	101.6
Cogollo de Piña	M4	4,81	64.200	62.067	0.788	25.3	100.6
	M5	4.64	27.833	27.900	0.461	25.3	100.6
	M6	4,83	28.554	19.233	0.110	25.3	100.6
Proporción de 1/2 de la Mezcla	M7	4.76	67.500	70.833	0.768	25.3	100.5
	M8	4.93	29.833	28.400	0.220	25.3	100.5
	M9	4.59	30.100	30.133	0.099	25.3	100.5

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



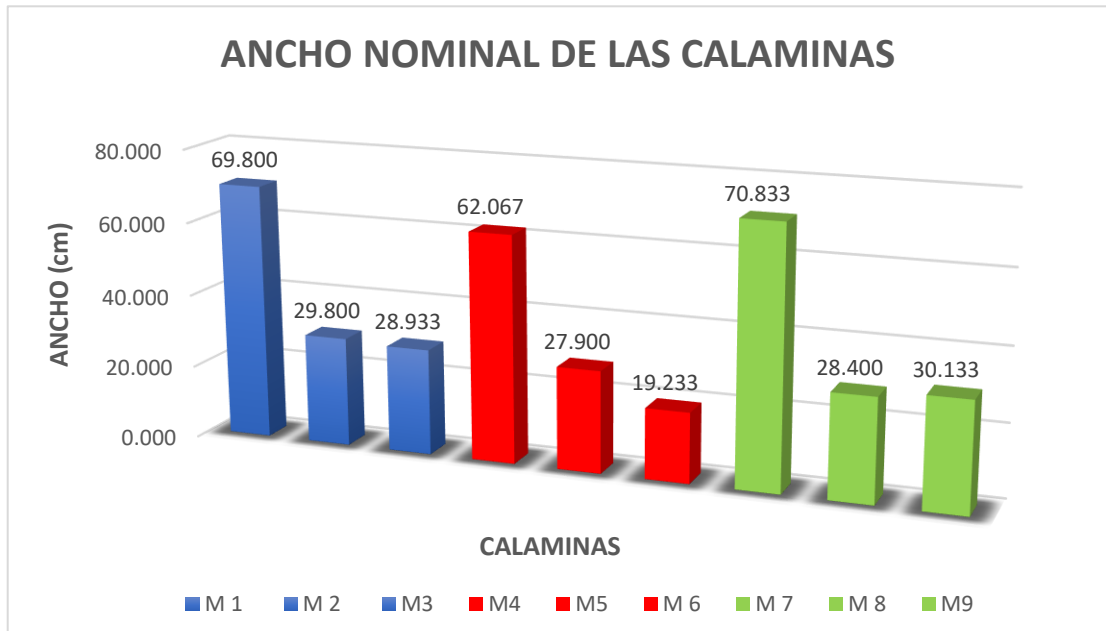
Fuente: Elaboración Propia ,2018

Figura 53. Comparación de los espesores de las calaminas



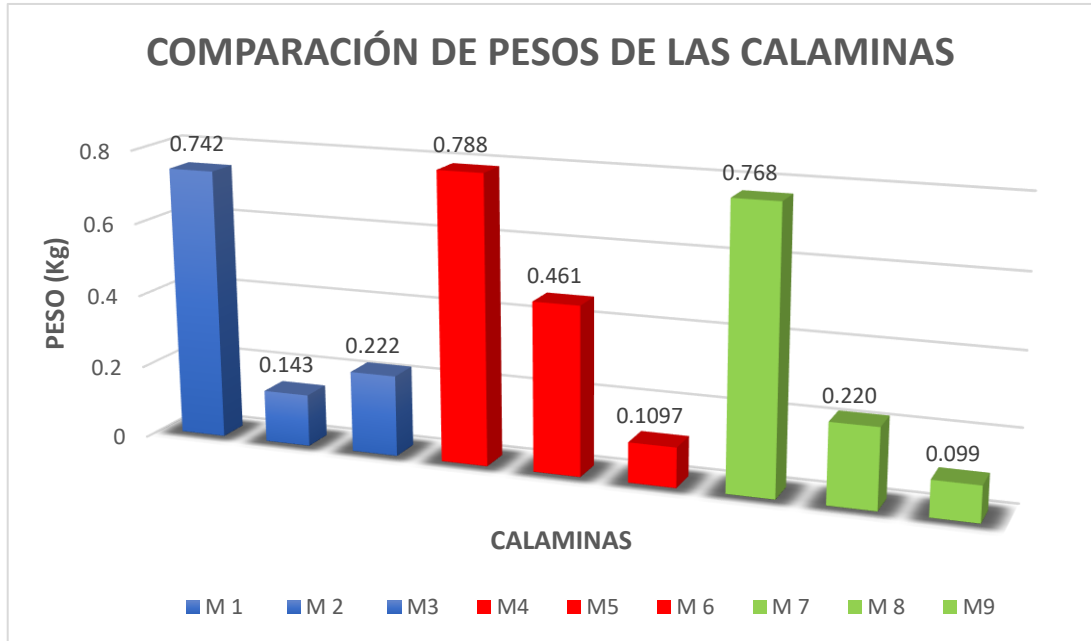
Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 54. Largo nominal de las 9 calaminas



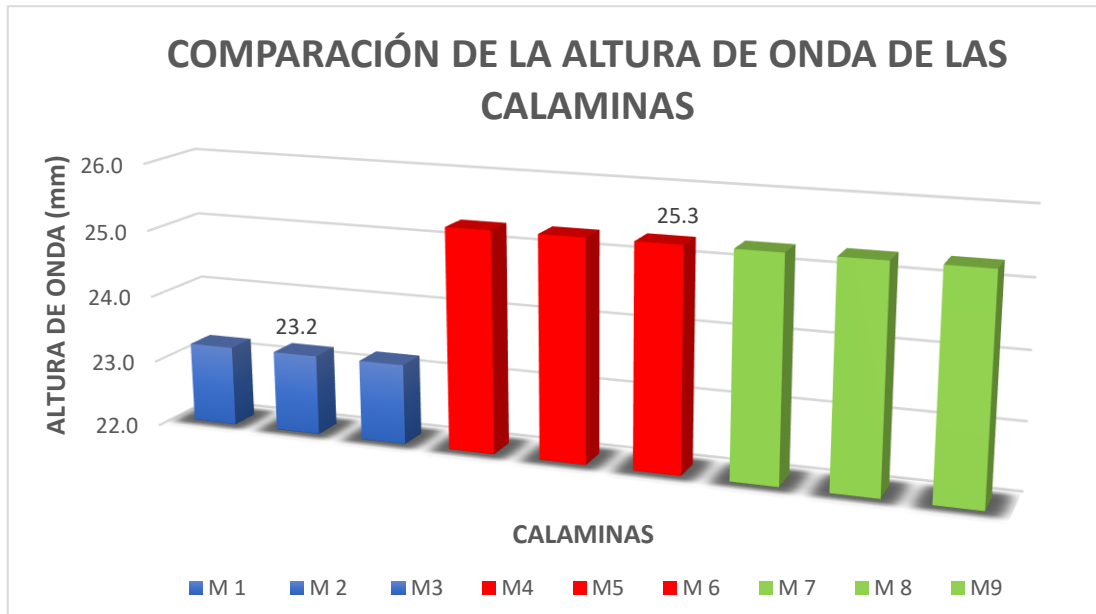
Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 55. Ancho nominal de las 9 calaminas



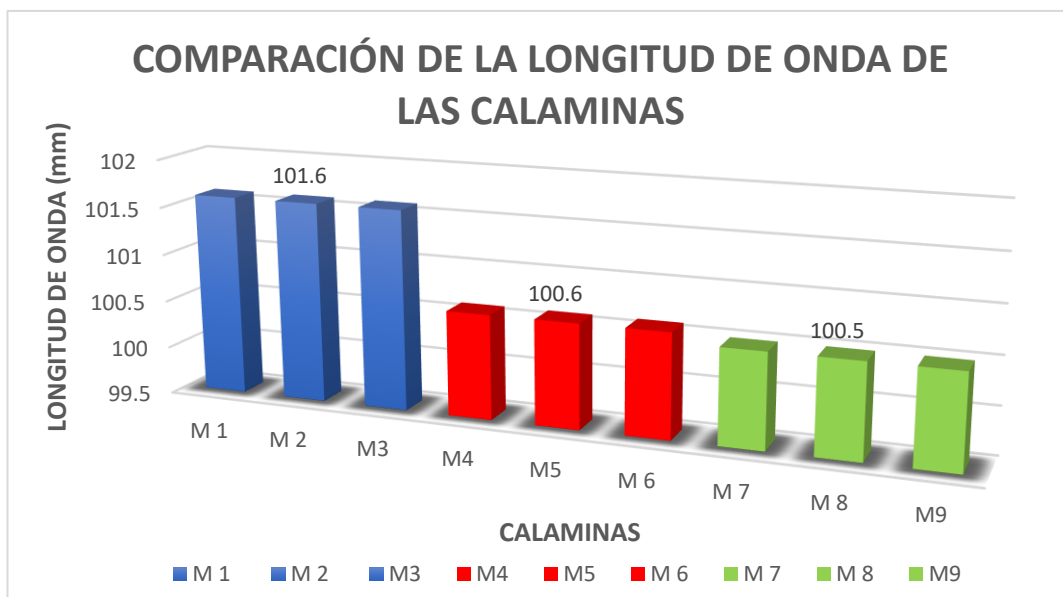
Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 56. Comparación de los pesos de las 9 calaminas



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura 57. Comparación de la Altura de Onda de las 9 calaminas



Fuente: Elaboración Propia ,2018

Figura 58. Comparación de Longitud de onda de las 9 calaminas

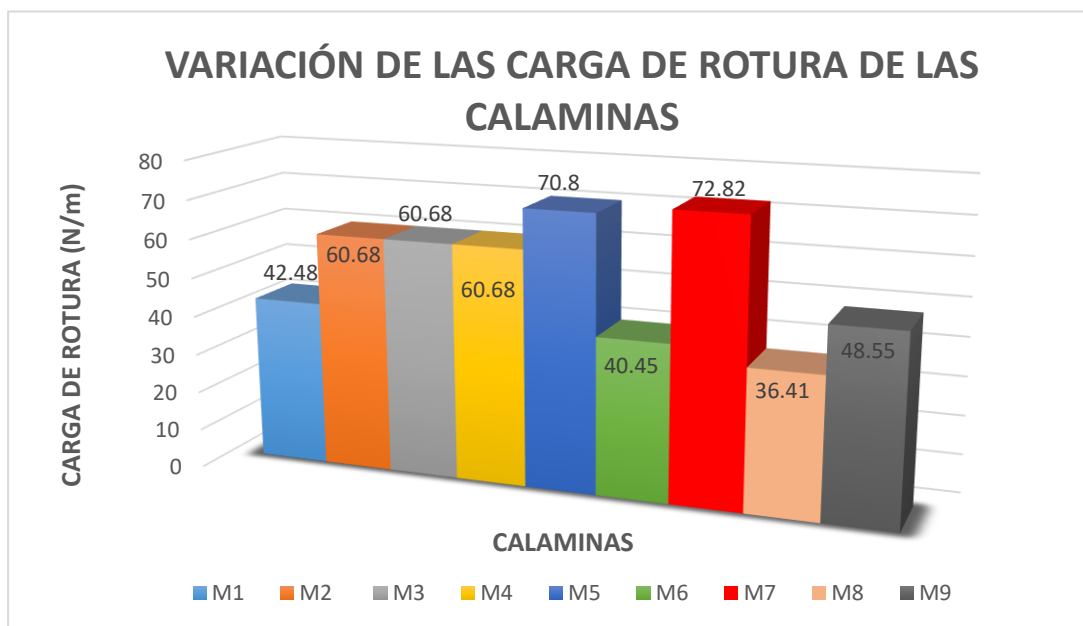
2.8.3 Ensayo de Flexión

En la (Tabla N°20) se muestran los valores obtenidos durante el ensayo de flexión de las 9 muestras elaboradas de bagazo de caña de azúcar, cogollo de piña y la proporción de ½ de la mezcla aplicando diferentes fuerzas para hallar la Carga de Rotura de cada una de ellas.

Tabla N° 20. Propiedades de flexión de las calaminas ecológicas

Calamina	Código	Fuerza (N)	Ancho (m)	Luz	Carga de Rotura (N/m)
Bagazo de caña de Azúcar	M1	15.58	0.2	0.55	42.48
	M2	22.25			60.68
	M3	22.25			60.68
Cogollo de Piña	M4	26.7	0.2	0.45	60.68
	M5	31.15			70.80
	M6	17.8			40.45
Proporción de 1/2 de la Mezcla	M7	26.7	0.2	0.55	72.82
	M8	13.35			36.41
	M9	17.8			48.55

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



Fuente: Elaboración Propia ,2018.

Figura 59. Variación de las cargas de rotura de las 9 calaminas

SE utiliza Shapiro-wilk por que el número de muestra no supera las 50 muestras.

Resultado: Las calaminas ecológicas producidas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña si cumple con las características mecánicas (**Tabla N°21**).

Tabla N° 21. Prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad							
PRUEBAS		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DEFORMACION	P1	,179	15	,200*	,901	15	,098
	P2	,167	15	,200*	,905	15	,112
	P3	,196	15	,125	,902	15	,101
ESFUERZO	P1	,129	15	,200*	,929	15	,267
	P2	,104	15	,200*	,954	15	,583
	P3	,119	15	,200*	,945	15	,443
FLEXION	P1	,144	15	,200*	,930	15	,274
	P2	,146	15	,200*	,911	15	,141
	P3	,137	15	,200*	,924	15	,222

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

a) Prueba de hipótesis

H0: Los datos proceden de una distribución normal para la producción de las calaminas ecológicas producida a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña cúmplalas características mecánicas.

H1: Los datos no proceden de una distribución normal para la producción de calaminas ecológicas producida a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña cumple las características mecánicas.

b) Regla de decisión

sig. >0,05. Rechazamos la H1:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0 Los datos proceden de una

Distribución normal para la producción de calaminas ecológicas producida a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña cumpla las características mecánicas (**Tabla N° 22**).

Tabla N° 22. Prueba de homogeneidad de varianza

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
DEFORMACION	10,469	2	42	,000
ESFUERZO	2,788	2	42	,073
FLEXION	4,419	2	42	,018

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

a) Prueba de hipótesis

H0: Se asumen que las varianzas son iguales normales para la producción de calaminas ecológicas producida a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña cumpla las características mecánicas.

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales normales para la producción de calaminas ecológicas producida a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña cumpla las características mecánicas.

b) Regla de decisión

Sig. <0,05. Rechazamos la H0

c) Resultado /Conclusión

P valor menor de 0,05 entonces aceptamos la H1 Se asumen que las varianzas no son iguales normales para la producción de calaminas ecológicas producida a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña cumpla las características mecánicas (**Tabla N°23**).

Tabla N° 23. Prueba de Anova para la producción de calaminas ecológicas producida a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña cumpla las características mecánicas.

ANOVA						
Prueba físcas de las calaminas ecológicas		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
DEFORMACION	Entre grupos	8961,378	2	4480,689	4,280	,058
	Dentro de grupos	43968,933	42	1046,879		
	Total	52930,311	44			
ESFUERZO	Entre grupos	,359	2	,180	1,864	,168
	Dentro de grupos	4,051	42	,096		
	Total	4,410	44			
FLEXION	Entre grupos	263206,711	2	131,356	2,755	,075
	Dentro de grupos	2006246,933	42	47767,784		
	Total	2269453,644	44			

Fuente: Elaboración Propia, 2018

a) Prueba de hipótesis para la proporción $\frac{1}{2}$ de cogollo de la piña y bagazo de la caña de azúcar

H0: La proporción 1 / 2 de la mezcla del cogollo de la piña y bagazo de la caña de azúcar piña no cumple las características mecánicas.

H1: La proporción 1 / 2 de la mezcla del cogollo de la piña y bagazo de la caña de azúcar piña si cumple las características mecánicas.

Prueba de hipótesis para la producción de calamina a base de bagazo de caña de azúcar

H0: La producción de calamina ecológica de bagazo de la caña de azúcar piña no cumple las características mecánicas.

H1: La producción de calamina ecológica de bagazo de la caña de azúcar piña no cumple las características mecánicas.

Prueba de hipótesis para la producción de calamina a base de bagazo de cogollo de piña

H0: La producción de calamina ecológica de bagazo del cogollo de piña no cumple las características mecánicas.

H1: La producción de calamina ecológica de bagazo de cogollo piña no cumple las características mecánicas

b) Regla de decisión

sig. < 0,05. Rechazamos la H0:

c) Resultado /discusión

P valor menor de 0,05 entonces aceptamos que las calaminas ecológicas producida a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña cúmplalas características mecánicas.

d). La prueba que usamos es el ANOVA, ya que sirve para comparar diferentes grupos de manera cuantitativa. El valor de F4, 280, 1,864, 2,755 respectivamente entonces decimos que las medias de la variable varían mucho entre los grupos (**Tabla N°24**).

Tabla N° 24. Comparaciones Múltiples

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variable dependiente	(I) PRUEBAS	(J) PRUEBAS	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
DEFORMACION	1	2	3,667	11,815	,948	-25,04	32,37
		3	31,600*	11,815	,028	2,90	60,30
	2	1	-3,667	11,815	,948	-32,37	25,04
		3	27,933	11,815	,058	-,77	56,64
	3	1	-31,600*	11,815	,028	-60,30	-2,90
		2	-27,933	11,815	,058	-56,64	,77
ESFUERZO	1	2	-,20885762	,11339658	,169	-,4843539	,0666387
		3	-,16128821	,11339658	,339	-,4367845	,1142081
	2	1	,20885762	,11339658	,169	-,0666387	,4843539
		3	,04756942	,11339658	,908	-,2279269	,3230657
	3	1	,16128821	,11339658	,339	-,1142081	,4367845
		2	-,04756942	,11339658	,908	-,3230657	,2279269
FLEXION	1	2	89,26667	79,80625	,508	-104,6221	283,1555
		3	-98,00000	79,80625	,444	-291,8888	95,8888
	2	1	-89,26667	79,80625	,508	-283,1555	104,6221
		3	-187,26667	79,80625	,060	-381,1555	6,6221
	3	1	98,00000	79,80625	,444	-95,8888	291,8888
		2	187,26667	79,80625	,060	-6,6221	381,1555

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

a) Prueba de hipótesis para la proporción 1/2 de cogollo de la piña y bagazo de la caña de azúcar

H0: no existe una significancia entre proporción 1 / 2 de la mezcla del cogollo de la piña y bagazo de la caña de azúcar piña no cumple las características mecánicas.

H1: si existe una proporción 1 / 2 de la mezcla del cogollo de la piña y bagazo de la caña de azúcar piña si cumple las características mecánicas.

b) Regla de decisión

sig.<0,05. Rechazamos la H0

Rechazamos H0, Si existe una proporción 1 / 2 de la mezcla del cogollo de la piña y bagazo de la caña de azúcar piña si cumple las características mecánicas de flexión, esfuerzo.

a) Prueba de hipótesis para la producción de calamina a base de bagazo de caña de azúcar

H0: no existe una proporción en la producción de calamina ecológica de bagazo de la caña de azúcar piña no cumple las características mecánicas.

H1: Si existe unas significancias en la producción de calamina ecológica de bagazo de la caña de azúcar piña no cumple las características mecánicas

b) Regla de decisión

sig.<0,05. Rechazamos la H0: no existe una proporción en la producción de calamina ecológica de bagazo de la caña de azúcar piña no cumple las características mecánicas en la deformación

Prueba de hipótesis para la producción de calamina a base de bagazo de cogollo de piña

H0: no existe una significancia en la producción de calamina ecológica de bagazo del cogollo de piña no cumple las características mecánicas.

H1: si existe una significancia en la producción de calamina ecológica de bagazo de cogollo piña no cumple las características mecánicas

b) Regla de decisión

sig.<0,05. Rechazamos la H0:

Aceptamos la H0, no existe una significancia en la producción de calamina ecológica de bagazo del cogollo de piña no cumple las características mecánicas. Esfuerzo y flexión

IV. DISCUSIÓN

Se ha logrado corroborar la hipótesis planteada que establece que es posible la producción de calaminas ecológicas a partir del cogollo de piña y bagazo de la caña de azúcar. Estos resultados guardan relación con lo que sostienen FUENTES (2006) CAYLLAHUA (2014) donde mencionan que es factible la elaboración de calaminas a base de residuos.

Durante el proceso de cocción se el pH (mayores e igual a 8), para ambas fibras siendo alcalinas y después del proceso de cocción presentaron valores de pH (de 7 a 8), guardando relación con VASQUEZ (2018) que menciona que la pulpa obtenida tras finalizar el proceso de cocción presentó álcalis fuerte con un pH mayor o igual a 12 en todos los tratamientos realizados, por lo que fue necesario realizar un lavado de la pulpa hasta lograr alcanzar un pH neutro (pH=7) para obtener un papel de mayor calidad. Así mismo CONDORI (2010), quien menciona en su Tesis Evaluación de las propiedades físicas químicas y ópticas del papel tipo glassine obtenido a partir de fibras de totora (*schoenoplectus tatora*), que el factor pH es importante para la conservación y si estos presentan un pH menor a 5, tienen menor resistencia, se amarillenta y deteriora rápidamente.

Los promedios de % de humedad de las fibras del bagazo de la caña de azúcar, fibras del cogollo de la piña 23.7% y 17.08% respectivamente. Las fibras estudiadas presentan un elevado grado de humedad que generaría dificultad en la adherencia como se corrobora con el siguiente autor. Según LOPEZ (2013), en su investigación:” determinación del porcentaje de humedad, solubles e insolubles en aguade la fibra de *Carludovica Palmata* (pajatoquilla)”. Las fibras naturales, registran entre un 5 a 10% de humedad. Sin embargo, para material compuesto la humedad fluctúa en función a la matriz.

En el ensayo de tracción la probetas M1 y M2 elaboradas de bagazo de caña de azúcar presentan un mismo esfuerzo máximo o tensión de rotura de 0.608 N/mm², la probeta M6 elaborada de cogollo de piña presenta 1.200 N/mm², y la probeta M9 alcanzo 0.999 N/mm² el entre las demás probetas elaboradas de la proporción de ½ de la mezcla, relacionando con lo mencionado por BENAZCO (2015), que al ver los

puntos de tensión de rotura de los distintos materiales que son el fibras de plátano reforzadas con epoxi (7,040 MPa), el fibras de plátano reforzadas con poliéster (8,128 MPa), podemos decir que fibras de plátano reforzadas con poliéster son materiales mucho más resistentes que fibras de plátano reforzadas con epoxi.

Las deformaciones halladas en las probetas ensayadas son variables, para las probetas de bagazo de caña de azúcar la M1, la probeta M6 de cogollo de piña y M7 de la proporción de $\frac{1}{2}$ de la mezcla presentan mayores deformaciones. Así mismo según BENAZCO (2015), las probetas después del ensayo presentan fractura en la resina y en primera capa de fibra de plátano más próxima a la cara que empezaba a romper. Esto quiere decir que el material no fractura por completo sino parcialmente. También destacar que no siempre se rompían de forma homogénea perpendicular a la sección flexionada con forma lineal sino en forma escalonada o incluso en diagonal, además no únicamente en el parte central de la muestra sino en varios puntos a lo largo de la probeta.

El espesor nominal de las 9 muestras de las calaminas ecológicas elaboradas de bagazo de caña de azúcar, cogollo de piña y la proporción de $\frac{1}{2}$ la mezcla, miden de 4 a 5,5 mm está dentro del rango de tolerancia. El espesor más grande es la M1 con 5.06 mm. Así mismo según la Norma Técnica Peruana ISO 9933, el espesor debe estar dentro de $\pm 10\%$ pero no mayor que ± 0.6 mm, además los espesores pertenecen a las categorías B (corrugaciones medias), C (corrugaciones profundas), D (corrugaciones muy profundas) es decir no deben ser menores tal como se muestra la tabla 1 y 2 (Ver anexo N° 8).

El largo, ancho de las 9 muestras de cogollo de piña, bagazo de caña de azúcar y la proporción de $\frac{1}{2}$ de la mezcla son diferentes es decir la M1, M4 y M7 son las más grandes, es decir M1 tiene de largo 68.267 cm x 69.800 de ancho. De acuerdo con lo mencionado en la NTP ISO 9933, se aplican tolerancias para el largo ± 10 mm y Ancho ± 5 ± 10 mm y si los resultados se encuentran dentro de los requisitos los resultados son satisfactorios.

El peso de M4 es 0.788 Kg siendo el de mayor peso con respecto a las otras muestras, además esta calamina está elaborada de cogollo de piña. Según la NTP ISO 9933, el

peso para un espesor de 4 mm es de 1.32kg estos son por metro lineal. Por lo que el resultado está dentro del requisito.

La altura de onda de las muestras M4, M5, M6, M7, M8 y M9 es 25.3 mm siendo de mayor tamaño que las muestras M1, M2 y M3 que obtuvo 23.2 mm. Según lo mencionado en la NTP ISO 9933, la altura de onda comprende tolerancias de $15\text{mm} < h < 30\text{mm}$, por lo que la categoría es de A (corrugaciones suaves) lo que hace referencia a los resultados obtenidos.

La longitud de onda para las muestras M1, M2 y M3, es 101.6 mm mayor a las de la M4, M5 y M6 que tiene 100.6 mm y las M7, M8 y M9 donde se halló 100.5mm. Según lo mencionado en la NTP ISO 9933, la longitud de onda comprende varias tolerancias los resultados obtenidos se ajustan a la tolerancia de $75\text{mm} < a < 180\text{mm}$.

Las máximas cargas de rotura obtenidas fueron las M2 y M3 de bagazo de caña de azúcar con 60.68 (N/m), la M5 de cogollo de piña con 70.80 (N/m) y la M7 elaborado de la proporción de $\frac{1}{2}$ de la mezcla con 72.82 (N/m) y en distintas fuerzas aplicadas. Según la Norma Técnica Peruana ISO 9933, cuando se ensaya las cargas de rotura mínima por metro de ancho de acuerdo a la categoría y clase ver (Anexo N°8), para la clase 1 y categoría A ($15\text{mm} < h < 30\text{mm}$) la carga de rotura mínima es de 600 N/m. Así mismo FUENTES (2006) menciona que este resultado es coherente con el comportamiento de los compuestos de matriz frágil, en tanto que en éstos la matriz alcanza su carga de ruptura a niveles relativamente bajos a los del compuesto y causa grietas dentro del cuerpo del material. Luego de que la matriz este totalmente llena por grietas microscópicas, la carga ejercida al material compuesto vuelve a aumentar.

V. CONCLUSIONES

Se determinó que es posible la producción de calaminas ecológicas a partir del bagazo de la caña de azúcar, cogollo de piña y la proporción de la mezcla y que para poder elaborar calaminas es de suma importancia la extracción de las fibras, ya que al ser diferentes tipos de fibra la cocción se realiza de diferentes formas, para las fibras del cogollo de piña se usaron una concentración de 10g de NaOH por kilogramo de cogollo lo que permite disolver la lignina y mejorar su tenacidad, a la vez que aumenta su resistencia a la ruptura.

Las características de las fibras el pH y %Humedad determinaron la calidad de las calaminas ya que después de la cocción el pH disminuyó para ambas fibras volviéndose neutro, y así no producir hongos o microorganismos patógenos. El %humedad de las fibras del bagazo de la caña de azúcar, fibras del cogollo de la piña 23.7% y 17.08% respectivamente, lo cual es alto es decir se pierda mucha agua y las fibras se deforman en el proceso de secado.

La proporción de $\frac{1}{2}$ de la mezcla fue la más ideal con respecto a las de $\frac{1}{1}$ que mostraba agujeros y presento menos espesor y la de $\frac{1}{3}$ presentaba exceso de fibra por ende se quebraba con facilidad y no mantenía un espesor aceptable, esto se determinó de forma visual y al tacto, pues la calamina de proporción de $\frac{1}{2}$ se acercó a las características que presentan la calamina de bagazo de caña de azúcar y la de cogollo de piña, además fueron llevadas a ensayos de tracción, flexión y dimensiones.

Los resultados de los ensayos de tracción y flexión han demostrado en efecto las características mecánicas del material; pues la M6 elaborada de cogollo de piña es la que presento una mayor resistencia a la tracción con un esfuerzo máximo de 1.200 N/mm², lo que quiere decir que es más resistente, y que las demás muestras presentan menores resistencias. La mejor carga de rotura fue la M7 elaborado de la proporción de $\frac{1}{2}$ de la siendo 72.82 (N/m), lo cual no cumple con lo establecido en la NTP ISO 9933, pero es la que se acerca más a la clase 1.

Se determinó las dimensiones nominales de las 9 calaminas elaboradas a base de cogollo de piña, bagazo de caña y la proporción de $\frac{1}{2}$ de la mezcla de acuerdo a las tolerancias de la NTP ISO 9933 para productos de cemento con fibras de refuerzo son viables. El espesor, longitud de onda, altura de onda, largo, ancho, peso presentaron datos satisfactorios ya que cumplen con los requisitos establecidos para cada una. Cabe mencionar que según la norma este es un ensayo obligatorio que sirve de antecedente para futuras investigaciones.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar el proceso de cocción utilizando distintas concentraciones de hidróxido de sodio, para lograr disminuir el mayor volumen de lignina residual. Para el bagazo aplicarle hidróxido de sodio.
- Reutilizar el agua usada durante el la etapa de separación de las fibras para reducir el consumo en exceso de este recurso.
- Tratar las aguas residuales con alto contenido de lignina y materia orgánica, generadas tras el proceso de cocción, ya sea utilizando hongos que degradan la lignina y meollo del bagazo.
- Realizar todos los ensayos opcionales y de tipo establecidos en la NTP ISO 9933, tales como impermeabilidad, resistencia a la helada, densidad aparente, agua caliente, lluvia caliente para definir la calidad de las calaminas ecológicas.
- Buscar nuevos residuos orgánicos que presenten altos contenidos de fibras largas y sean de fácil extracción que permitan elaborar calaminas ecológicas.
- Profundizar la investigación realizando mayores ensayos a la calamina elaborada de bagazo de caña de azúcar y buscar utilizarlo con otros fines ambientales.
- Realizar pruebas de biodegradabilidad de la calamina ecológicas para poder definir los años de vida de las mismas.
- Utilizar nuevos materiales para reforzar las calaminas como fibras de vidrio, impermeabilizantes ya que la resina de poliéster es de bajo costo pero no cubre las expectativas esperadas.

VII. REFERENCIAS

ALCUDIA Ross, et al. “Planta piloto para obtención de celulosa de residuos de caña de azúcar (saccharum spp.) y elaboración de recipientes biodegradables”, Universidad Popular de la Chontalpa, México.2017.

ALMAZÁN, Claudia. [et.al], El bagazo de la caña de azúcar, propiedades, constitución y potencial. 2016, p.3. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre del 2018]. Disponible en: http://karin.fq.uh.cu/acc/2016/CIENCIAS_TECNICAS/032/New/Documentaci%C3%B3n/Parte%20V/Parte%20V.pdf.

ARIAS, [et.al], El bagazo de la caña de azúcar, propiedades, constitución y potencial. 2016, p.30. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre del 2018]. Disponible en: http://karin.fq.uh.cu/acc/2016/CIENCIAS_TECNICAS/032/New/Documentaci%C3%B3n/Parte%20V/Parte%20V.pdf.

ASTM D638 1986- Ensayo a tracción de materiales plásticos.

BASANTES, Santiago y CHASIPANTA, José. Determinación del requerimiento nutricional del fosforo sobre la inducción floral en el cultivo de piña (Ananás comosus). Tesis (Pregrado en Ingeniería Agropecuaria).Sangolqui: Escuela Politécnica del Ejército, 2012. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8021/1/T-ESPE-IASA%20I-004680.pdf>

BETANCOURT Sanchez, Carlos. Utilización de fibras de hoja de piña como refuerzo para biocompuestos fabricados por moldeo de compresión. Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali. 2017.

BOLIO López, Gloria. Obtención de celulosa a partir de bagazo de caña de azúcar (saccharum spp.). Universidad Popular de la Chontalpa, Tabasco, México.2016.

CAYLLAHUA Incarroca, Braulio. Láminas de tereftalato de polietileno pet reciclado. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú.2014.

CARVAJAL, Ofelia [et.al]. El bagazo de la caña de azúcar, propiedades, constitución y potencial. 2016. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre del 2018]. Disponible en: http://karin.fq.uh.cu/acc/2016/CIENCIAS_TECNICAS/032/New/Documentaci%C3%B3n/Parte%20V/Parte%20V.pdf

CERRATO, Iliana. Panorama Mundial de la piña [en línea]. México: Pronagro, 2013.Disponible en: <http://www.pronagro.sag.gob.hn/dmsdocument/3365>

CONDOR Lizbet, Miranda Natali y Choque Heydi. “Reutilización del desperdicio de frutas para el aprovechamiento en nuevas fibras”, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, 2017. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/322677752_REUTILIZACION_DEL_DESPERDICIO_DE_FRUTAS_PARA_EL_APROVECHAMIENTO_EN_NUEVAS_FIBRAS

CONDORI, David. Evaluación de las propiedades físicas químicas y ópticas del papel tipo glassine obtenido a partir de fibras de totora (*schoenoplectus tatora*). Tesis (Pregrado ingeniería agroindustrial). Puno: Universidad nacional de altiplano, 2010.

DAZA, Rey [et al.]. Valuación de las propiedades físicas y químicas de residuos sólidos orgánicos a emplearse en la elaboración de papel. Revista Luna Azul. [En línea]. Julio-diciembre 2016, n° 43. [Fecha de consulta: 05 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n43/n43a21.pdf>ISSN: 19092474.

Decreto Legislativo n.º 1278. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 28 de abril de 2017.

DELGADO Arnoldo, Aperador William y Buitrago Oscar. Procedimiento para obtención de placas poliméricas reforzadas con fibra natural, Universidad Militar Nueva

Granada, Bogotá, Colombia. 2013 Disponible en:
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8021/1/T-ESPE-IASA%20I-004680.pdf>

HERNÁNDEZ, Aracelia [et.al]. El bagazo de la caña de azúcar, propiedades, constitución y potencial. 2016, p.5. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre del 2018]. Disponible en:
http://karin.fq.uh.cu/acc/2016/CIENCIAS_TECNICAS/032/New/Documentaci%C3%B3n/Parte%20V/Parte%20V.pdf.

INEI (Perú). Anuario de Estadísticas Ambientales. Lima, 2015. 594 pp.

INIESTRA Galindo, María. “Obtención de láminas de almidón de maíz termoplástico reforzadas con fibras de agave y evaluación de algunas de sus propiedades”, Instituto Politécnico Nacional, México. 2016.

LÓPEZ, Gloria. Obtención de celulosa a partir de bagazo de caña de azúcar (*saccharum* spp. Universidad Popular de la Chontalpa, Tabasco, México.2016 [Fecha de consulta: 18 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-03.php>

LOPEZ, Luis [et.al]. Determinación del porcentaje de humedad, solubles e insolubles en aguade la fibra de *Carludovica Palmata* (pajatoquilla).Ingenius,Revista científica, Quito y Guayaquil, Ecuador. 2013. [Fecha de consulta:05 de noviembre del 2018]. Disponible en:[https://www.researchgate.net/publication/268982347_Determinacion_del_porcentaje_e_de_humedad_solubles_e_insolubles_en_agua_de_la_fibra_de_Carludovica_Palmata_paja_toquilla](https://www.researchgate.net/publication/268982347_Determinacion_del_porcentaje_de_humedad_solubles_e_insolubles_en_agua_de_la_fibra_de_Carludovica_Palmata_paja_toquilla)

MARTINEZ, Pastora de la Concepción [et.al]. Caracterización y evaluación del bagazo de caña de azúcar como biosorbente de hidrocarburos. Universidad Central de Las Villas, Cuba,2013. [Fecha de consulta: 18 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <file:///C:/Users/sig/Downloads/276504-378201-1-SM.pdf>

MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM). Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013.Lima, Peru,2014. [Fecha de consulta: 10 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <http://redrssi.minam.gob.pe/material/20160328155703.pdf>

MORGA, Juan. El cultivo de la piña (Ananás comosus) (L) Merr. en el sur de México. Tesis (Pregrado en Ingeniería Agrónoma). Buenavista: Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, 2003. 78 pp.

NTP ISO 9933 1997 - Productos de cemento con fibra de refuerzo

RIVERO, María [et al.]. Manual de Instalación de lámina de fibrocemento. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Mexico. 2008.

UNICEF. Participación ciudadana y gestión integral de residuos [en línea]. Argentina: Soja, 2015 [fecha de consulta: 22 de Abril de 2018]. Disponible en: <https://www.unicef.org/argentina/spanish/EcoclubesbajaWEB.pdf>

URDANETA, Joheni y SAEZ, Alejandrina. Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Revista Omnia [en línea]. Septiembre- diciembre 2014, vol.20, n.º 3. [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf> ISSN: 1315-8856

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa y mixta. 2. a ed. Perú: San Marcos, 2013. 464 pp. ISBN: 9786123028787

VELÁSQUEZ, David. Producción de papel artesanal a partir de los residuos de la corona de la piña (ananás comosus) generados en el Mercado Unicachi – Comas, 2018. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.2018.

ANEXOS

ANEXO 1: RELACIÓN DE COMERCIANTES QUE ENTREGARON SUS COGOLLOS DE PIÑA Y BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR




ANEXO N° 1: RELACIÓN DE COMERCIANTES QUE ENTREGARON SUS COGOLLOS DE PIÑA Y BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR

Responsable: JAQUELINE MORALES AVILA

N°	DATOS GENERALES		FECHA	HORA	PESO RECOLECTADO	FIRMA	OBSERVACIONES
	N° PUESTO	NOMBRES Y APELLIDOS					
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							

Fuente: Elaboración propia


 Validador 1
 CIP 84472


 ELMER GONZÁLES BENÍTES ALFARO
 INGENIERO QUÍMICO
 Reg. CIP N° 71996


 Validador 3

ANEXO 2. FICHA DE CARACTERÍSTICAS DEL BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR Y COGOLLO DE LA PIÑA



ANEXO 2: FICHA DE CARACTERÍSTICAS DEL BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR Y COGOLLO DE LA PIÑA

Realizado por: JAQUELINE MORALES AVILA

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD DE MEDIDA	BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR	COGOLLO DE LA PIÑA	OBSERVACIONES
1	Peso	Kg			
2	Color	Nominal			
3	Humedad	%			
4	pH	Ácido - neutro - alcalino			
5	Fibra	Nominal /Tipos			

Fuente: Elaboración propia


 Validador 1
 E.M. 84472


 ELMER GONZÁLES BENTES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71998


 Validador 3

ANEXO 3. FICHA DE CANTIDAD DE FIBRA OBTENIDA, CALAMINAS PRODUCIDAD Y RECURSOS UTILIZADOS



Anexo 3: FICHA DE CANTIDAD DE FIBRA OBTENIDA, CALAMINAS PRODUCIDAS Y RECURSOS UTILIZADOS

Realizado por: JAQUELINE MORALES AVILA

PRODUCTO	N° DE PRUEBAS	Cantidad de Residuo (g)	Cantidad de NaOH (g)	Tiempo de Cocción (horas)	Cantidad de H2O para la producción de Calamina					Cantidad de fibra obtenida (g)	Cantidad de Aglutinante (ml)	Cantidad de Resina (ml)
					Lavado y remojado (L)	Cocción (L)	Molienda (L)	Lavado (L)	Consumo total de H2O (L)			
Calamina de fibras de bagazo	P1											
	P2											
Calamina de fibras de cogollo de Piña	P1											
	P2											
Calamina de fibras de cogollo de piña y bagazo	P1											
	P2											

Fuente: Elaboración propia


Validador 1
EJ: 89872


ELMER GONZALEZ BENITES
INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP N° 71998


Validador 3

ANEXO 4. FICHA PARA DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DE LAS CALAMINAS ECOLOGICAS



ANEXO 4: FICHA PARA DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y CALIDAD DE LA CALAMINA ECOLOGICA

Realizado por: JAQUELINE MORALES AVILA

PRODUCTO	N° DE PRUEBAS	MUESTRAS	CARACTERISTICAS FISICAS						CALIDAD		
			Humedad (%)	Peso (kg)	Espesor (µm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Dureza (HRB)	Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (N / m ²)	Conductividad térmica W/(m·K)
Calamina de fibras de bagazo	01	M1									
		M2									
		M3									
	02	M1									
		M2									
		M3									
Calamina de fibras de cogollo de Piña	01	M1									
		M2									
		M3									
	02	M1									
		M2									
		M3									
Calamina de fibras de cogollo de piña y bagazo	01	M1									
		M2									
		M3									
	02	M1									
		M2									
		M3									

Fuente: Elaboración propia


Validador 1


Validador 2
ELMER GONZALES BENITES ALFARO
INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP N° 71998


Validador 3

ANEXO 5: FICHAS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Sr. Mg. Dr: *Elmar Banites*

Yo, JAQUELINE MORALES AVILA Identificado con DNI N°74313694 alumno (a) de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable la recolección de datos necesarios para la tesis titulada **PRODUCCION ARTESANAL DE CALAMINAS ECOLOGICAS A PARTIR DEL COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO DEL MERCADO CAQUETÁ DEL DISTRITO DEL RIMAC - 2018.** solicito a Ud.

Valide del instrumento que adjunto bajo los criterios académicos correspondientes.

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

Ruego atender mi petición.

Lima, *17* de *Octubre* del 2018.



ELMER GONZALEZ BENTES ALFARO
INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP N° 71996



.....
Apellidos y Nombres



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:..... BENITES ALFARO ELMER
 1.2. Cargo e institución donde labora:..... DOCENTE UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:..... FRASE DE CONTIENDE DE FIBRA COTENIDA
 1.4. Autor(A) de Instrumento:..... JACQUELINE MORALES AYLA

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

96.5 %

Lima,..... 18/10 del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 8101257 Telf.:.....

Elmer Gonzales Benites Alfaro
 ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71988



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:..... *BENITES ALFARO ELMER*
 1.2. Cargo e institución donde labora:..... *DIRECTOR - UCV - NEBROLOGIA*
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:..... *FICHA PARA VALORAR LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y CALIDAD*
 1.4. Autor(A) de Instrumento:..... *JACQUELINE JORALEO AVILA*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

98 %

Lima,..... *18/10* del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. Telf:

ELMER GONZALES BENITES ALFARO

INGENIERO QUIMICO

Reg. CIP N° 71998



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. BENITES AEFARO ELNER
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UCV METODOLOGO
 1.3. Especialidad del validador: INGENIERO QUIMICO
 1.4. Nombre del instrumento: CARACTERÍSTICAS DEL BODAZO
 1.5. Título de la Investigación: PRODUCCION DE LAMINAS ECOLOGICAS A PARTIR DE COQUELLO DE...
 1.6. Autor del instrumento: JAUQUELINE HORALES ANILA

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN													X	

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	X		

- III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 1.50 IV. OPINION DE APLICABILIDAD
 () El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha: 18/10/2018

DNI. N°

07867217Firma del Informante
INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP N° 71320

Teléfono

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: BENITES ALFARO EMER
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOC. UCV - alfarar
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Palaeon & Cauricab. qe. catig. m. sig. l. de p. i. n. p. g. o.
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Moises Avila Jaquelin

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											x		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												x	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												x	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												x	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												x	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												x	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												x	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												x	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												x	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												x	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

x

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95 %

Lima, 18/10 del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

EMER GONZALES BENITES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71998

DNI No. 7810207 Telf.:

SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Sr. Mg. Dr: *Abnar Chavez Leandro*

Yo, JAQUELINE MORALES AVILA Identificado con DNI N°74313694 alumno (a) de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable la recolección de datos necesarios para la tesis titulada **PRODUCCION ARTESANAL DE CALAMINAS ECOLOGICAS A PARTIR DEL COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO DEL MERCADO CAQUETÁ DEL DISTRITO DEL RIMAC - 2018.** solicito a Ud.

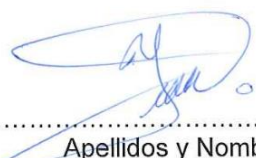
Valide del instrumento que adjunto bajo los criterios académicos correspondientes.

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

Ruego atender mi petición.

Lima, *10* de *Diciembre* del 2018.


.....
Apellidos y Nombres



I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:..... CHAVEZ LEANDRO ABNER
 1.2. Cargo e institución donde labora:..... DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:..... RELACION DE COMERCIANTES QUE ENTREGARON SUS REQUISITOS
 1.4. Autor(A) de Instrumento:..... JACQUELINE MORALES AVILA

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 11 diciembre del 2018

Osler
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No 22469260 Telf:.....



I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: CHAVEZ LEANDRO ARIAS
 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: CARACTERÍSTICAS DEL BAGAZO Y COGOGO DE PIÑA
 1.4. Autor(A) de Instrumento: JAQUELINE TORALES AVILA

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 17 diciembre del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. Telf.:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: CHAVEZ LEONARDO ABNER
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA DE CANTIDAD DE FIBRA OBTENIDA SALAMUNDAS pro...
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: TAO USANE FERRAZ AVILA

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

 Lima, 17 Diciembre del 2018



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

 DNI No. 8246926F Telf.:



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:..... CAABEZ LEONARDO AGNER
 1.2. Cargo e institución donde labora:..... DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:..... CARACTERÍSTICAS FÍSICA Y MECANICAS DE LAS ONDAS
 1.4. Autor(A) de Instrumento:..... JAQUELINE KOCALAI AVILA

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

86 %

Lima, 17 Diciembre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 22469257 Telf:.....



SOLICITUD: Validación de
instrumento de recojo de información.

Sr. Mg. Dr: *JUAN ORDÓÑEZ GALVES*

Yo, JAQUELINE MORALES AVILA Identificado con DNI N°74313694 alumno (a) de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable la recolección de datos necesarios para la tesis titulada **PRODUCCION ARTESANAL DE CALAMINAS ECOLOGICAS A PARTIR DEL COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO DEL MERCADO CAQUETÁ DEL DISTRITO DEL RIMAC - 2018.** solicito a Ud.

Valide del instrumento que adjunto bajo los criterios académicos correspondientes.

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

Ruego atender mi petición.

Lima, *17* de *Octubre* del 2018.

.....
Apellidos y Nombres



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. ORLANDO BAUSA, Jairo Joki
 1.2. Cargo e institución donde labora: ASISTENTE
 1.3. Especialidad del validador:
 1.4. Nombre del instrumento: CARACTERÍSTICAS DEL KAGAZO Y CEBOLLO
 1.5. Título de la Investigación: PRODUCCION PROFESIONAL DE CALAMINAY ECOLOGICAS...
 1.6. Autor del instrumento: JAIQUEUNE MORALES AYLA

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														✓

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	✓		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 80 IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- (✓) El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

Firma del experto informante

DNI. N° 09447309Teléfono 5281048



I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Coccora Casar, Rosa Delia
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente, CVU
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Calificación de Prácticas y Herramientas de Evaluación...
 1.4. Autor(A) de Instrumento: PAULINA MORALES ANAYA

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95 %

Lima, 17 de Mayo del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 194938 Telf: 528648



I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ODÓVER GARCÍA Juan José
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UNV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Cuestionario P.E. Práctica de Planeación, LAUTILLANS
 1.4. Autor(A) de instrumento: J. PRUDENCIO MORALES AYLA

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

/

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 17 del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 291130 Tel.: 572640



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ORDÓÑEZ GALVEZ, Juan, Joki
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: RELACION DE COMERCIANTES QUE ENTREGARON...
 1.4. Autor(A) de Instrumento: TARQUELINE MORALES AVILA

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 17 de 10 del 2018

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 8944738 Telf.: 5281648

ANEXO 6: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA		HIPOTESIS	OBJETIVO	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD		
GENERAL	¿Cómo producir artesanalmente calamina ecológica, a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generados en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac – 2018?	La Producción artesanal de calaminas ecológicas se produce a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña del mercado Caquetá en el distrito del Rímac-2018.	Producir artesanalmente calaminas ecológicas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generados en el Mercado Caquetá del distrito del Rímac-2018	INDEPENDIENTE	Cogollo de la piña y Bagazo de la caña de azúcar	<p>Bagazo de la caña de azúcar: Es el residuo más importante derivado del procesamiento de la caña de azúcar que representa el 30% de la caña molida, presenta diferentes parámetros físico-químicos: humedad, densidad aparente, densidad real, porosidad, flotabilidad, capacidad máxima de sorción y microscopia electrónica de barrido, etc. (Martínez et al., 2013).</p> <p>Cogollo de la Piña: son muchos los residuos que genera esta fruta, como la cascara, las hojas y los cogollos este último tiene una composición de 11-45% de celulosa, 14-50% de Hemicelulosa y un 10-30% de lignina (Daza et al., 2016). En comparación con otras fibras naturales, las fibras de piña exhiben propiedades mecánicas superiores debido a su alto contenido de celulosa y bajo ángulo microfibrilar (Mohanty et al., 2005).</p>	Se utiliza 18 kg de los residuos de la caña de azúcar y del cogollo de la piña a fin de extraer la fibra.	Las características del bagazo de la caña de azúcar.	Peso	Kg	
									Humedad	(%)	
									pH	Ácido - neutro - alcalino	
									Fibra	Kg	
									Frecuencia de Recolección	Días	
									Fibra	Kg	
								Las características del cogollo de la piña.	Humedad	(%)	
									Peso	Kg	
									pH	Ácido - neutro - alcalino	
									Frecuencia de Recolección	Días	
									Proporción de la mezcla	Cantidad de bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña	Kg

ESPECIFICOS	¿Cuáles son las características del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña, para la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac - 2018?	Las características del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña, permiten la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac - 2018	Evaluar las características del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña, para la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac - 2018.	DEPENDIENTE	Calaminas ecológicas	Calaminas ecológicas: Lo más interesante de las láminas elaboradas de fibras naturales al 100% es que sabemos que no van a dañar al medio ambiente y, a su vez, se garantiza la calidad, la resistencia a la tracción y a la perforación, contando también con un sellado fiable, siendo tan fuertes y con un proceso artesanal (Esther, 2015).	La elaboración de calaminas ecológicas será medida y evaluadas según las características del producto.	Las características mecánicas de las calaminas ecológicas.	Resistencia a la flexión	(N/m)
	¿Cuál es la proporción de la mezcla del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña, para la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac - 2018?	La proporción 1 / 2 de la mezcla del cogollo de la piña y bagazo de la caña de azúcar, que permite la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac - 2018	Determinar la proporción del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña, para la producción de calaminas ecológicas, generadas en el mercado de Caquetá del Distrito de Rímac - 2018.					Resistencia a la Tracción	(N / m ²)	
	¿Cuál de las calaminas ecológica producidas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generados en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac podrán cumplir con las características mecánicas?	Las calaminas ecológica producidas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generados en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac cumplen con las características mecánicas.	Determinar las calaminas ecológicas producidas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generada en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac cumpla con las características mecánicas.					Las características físicas de las calaminas ecológicas.	Peso	kg
	¿Qué características físicas permiten la producción de calaminas ecológicas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generados en el Mercado Caquetá del Distrito?	Las características físicas permiten la producción de calaminas ecológicas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generada en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac	Determinar las características físicas que permitan producir calaminas ecológicas a partir del bagazo de la caña de azúcar y cogollo de la piña generada en el Mercado Caquetá del Distrito del Rímac - 2018.					Espeor	(mm)	
			Largo	(cm)						
			Ancho	(cm)						
			Altura de Onda	(mm)						
			Longitud de Onda	(mm)						

Fuente: Elaboración Propia, 2018

ANEXO 7. RESULTADOS DEL ENSAYO DE FLEXIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES

DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CONSTRUCCIÓN

INFORME N° 575-18' LP y EM-UNALM


SOLICITANTE : JACKELINE YASMIN MORALES AVILA

PROYECTO : TESIS "PRODUCCIÓN ARTESANAL DE CALAMINAS ECOLÓGICAS A PARTIR DE COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR DEL MERCADO ZAQUETÁ DEL DISTRITO DEL RÍMAC - 2018"

FECHA DE EMISIÓN : La Molina, 10 diciembre de 2018

RESULTADOS DE ENSAYO A FLEXIÓN

Plancha ondulada	Muestras	Fuerza (lb)	Newton	Deflexion
Bagazo de caña de Azucar	M1	0	0	56
		0.5	2.223	271
		1	4.446	457
		1.5	6.669	639
		2	8.892	
		2.5	11.115	
	M2	0	0	0
		0.5	2.223	121
		1	4.446	235
		1.5	6.669	352
		2	8.892	526
		2.5	11.115	766
	M3	0	0	0
		0.5	2.223	35
		1	4.446	134
		1.5	6.669	242
		2	8.892	365
		2.5	11.115	533
3		13.338	765	
	3.5	15.561	807	


Ing. ALFONSO CERNA VASQUEZ
 Jefe del LP y EM y del DOT Y C •
 UNALM

Fuente: Laboratorio de pruebas y ensayos – UNALM, 2018.




UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES
 DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CONSTRUCCIÓN
INFORME N° 575-18' LP y EM-UNALM

SOLICITANTE : JACKELINE YASMIN MORALES AVILA
 PROYECTO : TESIS "PRODUCCIÓN ARTESANAL DE CALAMINAS ECOLÓGICAS A PARTIR DE COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR DEL MERCADO ZAQUETÁ DEL DISTRITO DEL RÍMAC - 2018"
 FECHA DE EMISIÓN : La Molina, 10 diciembre de 2018

RESULTADOS DE ENSAYO A FLEXIÓN

Plancha ondulada	Muestras	Fuerza (lb)	Newton	Deformación (%)
Cogollo de Piña	M4	0	0	0
		0.5	2.223	0
		1	4.446	0
		1.5	6.669	0
		2	8.892	0
		2.5	11.115	45
		3	13.338	199
		3.5	15.561	215
		4	17.784	349
		4.5	20.007	458
		5	22.23	618
	5.5	24.453	808	
	M5	0	0	0
		0.5	2.223	0
		1	4.446	0
		1.5	6.669	9
		2	8.892	135
		2.5	11.115	208
		3	13.338	369
		3.5	15.561	402
		4	17.784	534
		4.5	20.007	631
		5	22.23	794
	5.5	24.453	894	
	M6	0	0	0
		0.5	2.223	0
		1	4.446	0
		1.5	6.669	4
		2	8.892	103
		2.5	11.115	256
		3	13.338	267
	3.5	15.561	684	


 Ing. ALFONSO CERNA VASQUEZ
 Jefe del LP y EM y del DOT Y C •
 UNALM

Fuente: Laboratorio de pruebas y ensayos – UNALM, 2018.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA


LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES
DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CONSTRUCCIÓN

INFORME N° 575-18' LP y EM-UNALM

SOLICITANTE : JACKELINE YASMIN MORALES AVILA
PROYECTO : TESIS "PRODUCCIÓN ARTESANAL DE CALAMINAS ECOLÓGICAS A PARTIR DE COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR DEL MERCADO ZAQUETÁ DEL DISTRITO DEL RÍMAC - 2018"
FECHA DE EMISIÓN : La Molina, 10 diciembre de 2018

RESULTADOS DE ENSAYO A FLEXIÓN

Plancha ondulada	Muestras	Fuerza (lb)	Newton	Deformacion (%)
Proporción de 1/2 de la Mezcla	M7	0	0	
		0.5	2.223	
		1	4.446	
		1.5	6.669	
		2	8.892	
	M8	2.5	11.115	
		0	0	0
		0.5	2.223	195
		1	4.446	365
		1.5	6.669	535
	M9	2	8.892	708
		0	0	0
		0.5	2.223	75
		1	4.446	191
		1.5	6.669	316
	M9	2	8.892	539
		2.5	11.115	803



Ing. ALFONSO CERNA VASQUEZ
Jefe de LP y EM y del DOT Y C •
UNALM

Fuente: Laboratorio de pruebas y ensayos – UNALM, 2018.

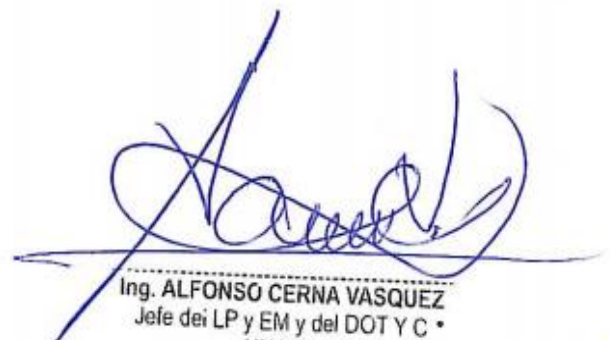


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES
DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CONSTRUCCIÓN
INFORME N° 575-18' LP y EM-UNALM

SOLICITANTE : JACKELINE YASMIN MORALES AVILA
PROYECTO : TESIS "PRODUCCIÓN ARTESANAL DE CALAMINAS ECOLÓGICAS A PARTIR DE COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR DEL MERCADO ZAQUETÁ DEL DISTRITO DEL RÍMAC - 2018"
FECHA DE EMISIÓN : La Molina, 10 diciembre de 2018

RESULTADOS PROMEDIO DE ENSAYO A FLEXIÓN

Plancha ondulada	Muestras	Fuerza (lb)	Newton	Ancho (m)	Luz	Carga de Rotura (N/m)
Bagazo de caña de Azucar	M1	3.5	15.58	0.2	0.55	42.48
	M2	5	22.25			60.68
	M3	5	22.25			60.68
Plancha ondulada	Muestras	Fuerza (lb)	Newton	Ancho (m)	Luz	Carga de Rotura (N/m)
Cogollo de Piña	M4	6	26.7	0.2	0.45	60.68
	M5	7	31.15			70.80
	M6	4	17.8			40.45
Plancha ondulada	Muestras	Fuerza (lb)	Newton	Ancho (m)	Luz	Carga de Rotura (N/m)
Proporción de 1/2 de la Mezcla	M7	6	26.7	0.2	0.55	72.82
	M8	3	13.35			36.41
	M9	4	17.8			48.55



Ing. ALFONSO CERNA VASQUEZ
Jefe de LP y EM y del DOT Y C •
UNALM

Fuente: Laboratorio de pruebas y ensayos – UNALM, 2018.

ANEXO 8. RESULTADOS DEL ENSAYO A TRACCIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES
 DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CONSTRUCCION
INFORME N° 575-18' LP y EM-UNALM

SOLICITANTE : JACKELINE YASMIN MORALES AVILA
PROYECTO : TESIS "PRODUCCIÓN ARTESANAL DE CALAMINAS ECOLÓGICAS A PARTIR DE COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR DEL MERCADO ZAQUETÁ DEL DISTRITO DEL RÍMAC - 2018"
FECHA DE EMISIÓN : La Molina, 10 diciembre de 2018

RESULTADOS DE ENSAYO A TRACCIÓN

Plancha ondulada	Muestras	Fuerza (lb)	Newton	Espesor (mm)	Ancho (mm)	Area (mm ²)	Deformacion (%)	Esfuerzo (N/mm ²)
Bagazo de caña de Azúcar	M1	0	0	5.20	14.058	73.1016	0	0.000
		2.5	11.115				22	0.152
		5	22.23				85	0.304
		7.5	33.345				100	0.456
		10	44.46					0.608
	M2	0	0	5.16	14.100	73.0656	0	0.000
		2.5	11.115				10	0.152
		5	22.23				25	0.304
		7.5	33.345				32	0.456
		10	44.46				44	0.608
	M3	0	0	6.56	15.060	98.7936	0	0.000
		2.5	11.115				27	0.113
		5	22.23				61	0.225
		7.5	33.345				85	0.338
		10	44.46					0.450
Plancha ondulada	Muestras	Fuerza (lb)	Newton	Espesor (mm)	Ancho (mm)	Area (mm ²)	Deformacion (%)	Esfuerzo (N/mm ²)
Cogollo de Piña	M4	0	0	3.47	13.470	46.7409	0	0.000
		2.5	11.115				38	0.238
		5	22.23				54	0.476
		7.5	33.345				84	0.713
		10	44.46					0.951
	M5	0	0	4.43	13.050	57.8115	0	0.000
		2.5	11.115				18	0.192
		5	22.23				46	0.385
		7.5	33.345				78	0.577
		10	44.46					0.769
	M6	0	0	2.84	13.050	37.062	0	0.000
		2.5	11.115				11	0.300
		5	22.23				22	0.600
		7.5	33.345				35	0.900
		10	44.46				85	1.200
Plancha ondulada	Muestras	Fuerza (lb)	Newton	Espesor (mm)	Ancho (mm)	Area (mm ²)	Deformacion (%)	Esfuerzo (N/mm ²)
Proporción de 1/2 de la Mezcla	M7	0	0	4.29	13.050	55.9845	0	0.000
		2.5	11.115				10	0.199
		5	22.23				18	0.397
		7.5	33.345				27	0.596
		10	44.46				39	0.794
	M8	0	0	4.05	13.050	52.8525	0	0.000
		2.5	11.115				5	0.210
		5	22.23				10	0.421
		7.5	33.345				22	0.631
		10	44.46				37	0.841
	M9	0	0	3.41	13.050	44.5005	0	0.000
		2.5	11.115				4	0.250
		5	22.23				9	0.500
		7.5	33.345				21	0.749
		10	44.46				35	0.999

Ing. ALFONSO CERNAVASQUEZ
 Jefe del LP y EM y del DOT Y C *
 UNALM

Fuente: Laboratorio de pruebas y ensayos – UNALM, 2018.

ANEXO 9. RESULTADOS DE LAS DIMENSIONES DE LAS CALAMINAS



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES

DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CONSTRUCCIÓN

INFORME N° 575-18' LP y EM-UNALM

SOLICITANTE : JACKELINE YASMIN MORALES AVILA
 PROYECTO : TESIS "PRODUCCIÓN ARTESANAL DE CALAMINAS ECOLÓGICAS A PARTIR DE COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR DEL MERCADO ZAQUETÁ DEL DISTRITO DEL RÍMAC - 2018"
 FECHA DE EMISIÓN : La Molina, 10 diciembre de 2018

DIMENSIONES DE LAS PLANCHAS ONDULADAS (CALAMINAS)

Planchas onduladas	Codigo	Espesor (mm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Peso (Kg)	Altura Onda (mm)	Longitud de Onda (mm)
Bagazo de Caña de Azúcar	M1	5.06	68.267	69.800	0.742	23.2	101.6
	M2	4.89	29.067	29.800	0.143	23.2	101.6
	M3	4.73	28.767	28.933	0.222	23.2	101.6
	PROMEDIO	4.81	42.033	42.844	0.369	23.2	101.6
Cogollo de Piña	M4	4.81	64.200	62.067	0.788	2.53	101.6
	M5	4.64	27.833	27.900	0.461	2.53	101.6
	M6	4.83	28.554	19.233	0.1097	2.53	101.6
	PROMEDIO	4.64	40.196	36.400	0.4529	2.53	101.6
Proporción de 1/2 de la Mezcla	M7	4.76	67.500	70.833	0.768	2.53	100.5
	M8	4.93	29.833	28.400	0.220	2.53	100.5
	M9	4.59	30.100	30.133	0.099	2.53	100.5
	PROMEDIO	4.76	42.478	43.122	0.362	2.53	100.5


 Ing. ALFONSO CERNA VASQUEZ
 Jefe dei LP y EM y del DOT Y O.
 UNALM

Fuente: Laboratorio de pruebas y ensayos – UNALM, 2018.

ANEXO 10. FORMULAS UTILIZADAS PARA LOS ENSAYOS DE FLEXIÓN Y TRACCIÓN

a. %Humedad

Para hallar la % humedad, se calculó el peso húmedo de la fibra obtenida con respecto al peso de la fibra seca. Para calcular la humedad se aplicó la siguiente formula.

$$\% \text{Humedad} = \frac{P_i - P_f}{P} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- P_i = Peso inicial de la fibra
- P_f = Peso final de la fibra
- P = Peso de la fibra

b. Ensayo de Tracción

Para la determinación de los parámetros obtenidos a partir de este ensayo (esfuerzo y deformación), se aplicó las siguientes formulas:

El esfuerzo (δ_1), se calcula mediante la ecuación dada por:

$$\delta_1 = \frac{F}{b \times h} \dots\dots\dots (2)$$

Donde;

- δ_1 = es el esfuerzo a tracción (N/m²).
- F= es la fuerza medida implicada (N).
- b = es la anchura de la probeta (mm).
- h = es el espesor de la probeta (mm)

La deformación a tracción (ϵ_t), viene dado por la ecuación:

$$\epsilon_t = \frac{\Delta L_o}{L_o} \dots\dots\dots (3)$$

ϵ_t = es la deformación en tracción (%).

L_0 = es longitud referencia de la probeta (mm).

ΔL_0 = es el incremento de la longitud entre las marcas de referencia (mm).

c. Ensayo de Flexión

Cuando se usa una luz l diferente a 1,1m, la carga de rotura P_c por metro de ancho en comparación con la tabla 3 está dada por:

$$P_c = \frac{P}{w} \times \frac{l}{1,1}$$

Fuente: NTP ISO 9933 1997 - Productos de cemento con fibra de refuerzo

ANEXO 11. CUADROS DE TOLERANCIAS

Tabla 2 - Espesor

Categorías	Dimensiones en milímetros
	Espesor, e -mín
A	3
B	4
C	4,5
D	5,5

a) Tolerancia en la longitud de onda, a :

$a \leq 75$ mm	:	$\pm 1,5$ mm
75 mm < $a \leq 180$ mm	:	$\pm 2,0$ mm
180 mm < $a \leq 260$ mm	:	$\pm 2,5$ mm
260 mm < a	:	$\pm 3,0$ mm

b) Tolerancia en la altura, h

15 mm $\leq h \leq 45$ mm	:	± 2 mm
45 mm < $h \leq 150$ mm	:	± 3 mm

c) Tolerancia en el largo : ± 10 mm

d) Tolerancia en el ancho : $\begin{matrix} -10 \\ -5 \end{matrix}$ mm

Tabla 3 - Carga de rotura mínima por metro de ancho de acuerdo con la Categoría y Clase

Categoría	Carga de rotura mínima, en N / m									
	Clase									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ($15\text{mm} \leq h \leq 30\text{mm}$)	600	800	1 000	1 400	---	---	---	---	---	---
B ($25\text{mm} \leq h \leq 55\text{mm}$)	---	---	1 000	1 400	2 000	2 500	3 300	---	---	---
C ($40\text{mm} \leq h \leq 80\text{mm}$)	---	---	---	1 400	2 000	2 500	3 300	4 250	---	---
D ($60\text{mm} \leq h \leq 150\text{mm}$)	---	---	---	---	---	---	3 300	4 250	5 600	7 400

Fuente: NTP ISO 9933 1997 - Productos de cemento con fibra de refuerzo

ANEXO 12. VERIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE SIMILITUD MEDIANTE EL PROGRAMA TURNITIN

The screenshot displays the Turnitin Feedback Studio interface. The main document is a thesis from Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. The title is "Producción artesanal de calaminas ecológicas a partir del cogollo de piña y bagazo de la caña de azúcar del mercado Caguatá del distrito del Rímac - 2018". The author is Mónica Avila Jaqueline Yacón, and the advisor is Dr. Juan Julio Ochoa Gálvez. The research line is "Tratamiento y Gestión de los Residuos". The document is dated LIMA-PERÚ, 2018. A blue scribble is present on the right side of the document.

The similarity report on the right shows a total similarity of 30%. The sources are listed as follows:

Rank	Source	Similarity
1	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	17%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	www.cytad.com Fuente de Internet	1%
4	docplayer.es Fuente de Internet	1%
5	revista-agroproduktiv... Fuente de Internet	1%
6	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	1%
7	www.wmi.ch Fuente de Internet	1%
8	revistas.ups.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
10	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
11	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	<1%

At the bottom of the window, the status bar shows "Página: 1 de 69", "Número de palabras: 15924", and the date "12:53 JUN 2018".

ANEXO 13. ACTA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Juan Julio Ordoñez Galvez, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Sede Lima Norte, revisor (a) de la tesis titulada:

PRODUCCION ARTESANAL DE CALAMINAS ECOLOGICAS A PARTIR DEL COGOLLO DE PIÑA Y BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR DEL MERCADO CAQUETÁ DEL DISTRITO DEL RIMAC - 2018. Constató que la investigación tiene un índice de similitud de **30%** verificable en el reporte de originalidad del programa Tunitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.




Los Olivos, 03 de Octubre de 2019

Dr. Juan Julio Ordoñez Galvez
DNI: 08747308

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

ANEXO 14. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Morales Avila, Jacqueline Jasmín....., identificado con DNI N° 74313491....., egresado(a) de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental..... de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Producción artesanal de salmónes estigias a partir del cultivo de fibra y biogase de la carne de oquero del mercado Caputo del distrito del Rímac - 2018".....

....."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:




 FIRMA
 DNI: 74313491.....

FECHA: Los Olivos 19 de diciembre 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

ANEXO 15. AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jaqueline Yasmín Morales Avila

INFORME TÍTULADO:

"Producción artesanal de calaminas ecológicas a partir del cogollo de piña y bagazo de la caña de azúcar del mercado de Caquetá del distrito del Rímac - 2018 "

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: _19/12/2018

NOTA O MENCIÓN: _14_



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Elmer Benites Alfaro