



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Producción de papel artesanal a partir de residuos de cáscaras de
naranja de las juguerías del Mercado Tahuantinsuyo -
Independencia, 2017”

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

AUTORA:

Angela Diana Rios Padilla

ASESOR:

Dr. Carlos Carranza Cabrera

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos Sólidos

LIMA - PERÚ

2017 – II

PÁGINA DEL JURADO

Presidente del Jurado

Dr. Elmer Benites Alfaro

Secretario del Jurado

Mgr. Sc. Haydee Suarez Alvitez

Vocal del Jurado

Dr. Carlos Carranza Cabrera

DEDICATORIA:

A mi familia y toda persona que tiene interés por buscar soluciones ambientales y sostenibles.

AGRADECIMIENTO:

Al Dr. Cabrera por el apoyo académico y asesoría en el desarrollo de la investigación, Al Sr. Luis Enrique Espinoza Suarez por el apoyo brindado en el proceso experimental. A mi familia por apoyarme económicamente en mis estudios, y especialmente a mi hijo, por ser una razón más en mi vida para seguir adelante.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Angela Diana Rios Padilla con DNI N° 72440476, 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, 01 de diciembre del 2017

Angela Diana Rios Padilla

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento al Reglamento de Grados y Título de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la Tesis titulada “PRODUCCIÓN DE PAPEL ARTESANAL A PARTIR DE RESIDUOS DE CÁSCARAS DE NARANJA DE LAS JUGUERIAS DEL MERCADO TAHUANTINSUYO - INDEPENDENCIA, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniería Ambiental.

El Autor

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
PRESENTACIÓN.....	v
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática	2
1.2 Trabajos Previos	3
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	5
1.3.1 Residuos orgánicos	5
1.3.2 Naranja Dulce (<i>Citrus sinensis</i>)	5
1.3.2.1 Morfología de la Naranja	6
1.3.2.1.1 Exocarpo o flavedo	6
1.3.2.1.2 Mesocarpo o albedo.....	6
1.3.2.1.3 Endocarpo.....	6
1.3.2.2 Composición físico-química de Cáscara de Naranja	7
1.3.3 Celulosa.....	7
1.3.4 Producción de papel	7
1.3.4.1 Producción de pasta	8
1.3.4.2 Proceso a la sosa	8
1.3.4.3 Blanqueo de la pasta.....	9
1.3.5 Características del papel.....	9
1.3.5.1 Características Físicas	9
1.3.5.1.1 Espesor	9
1.3.5.1.2 Gramaje	9
1.3.5.1.3 Densidad aparente	10
1.3.5.1.4 Porosidad.....	10
1.3.5.2 Características Mecánicas	10
1.3.5.3 Resistencia al rasgado	10
1.3.5.4 Resistencia a la tensión.....	10
1.3.5.5 Resistencia a la explosión	10
1.3.5.6 Resistencia al doblado	10
1.4 Formulación del Problema	11

1.4.1	Problema General	11
1.4.2	Problemas Específicos	11
1.5	Justificación del Estudio	11
1.6	Hipótesis.....	12
1.6.1	Hipótesis General	12
1.6.2	Hipótesis Específicos	12
1.7	Objetivos de investigación.....	12
1.7.1	Objetivo General	12
1.7.2	Objetivos Específicos	12
2.	MÉTODO	13
2.1	Diseño de Investigación	14
2.2	Variables, operacionalización.....	14
2.3	Población y Muestra.....	15
2.4	Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	15
2.5	Métodos de análisis de datos	16
2.6	Aspectos éticos.....	16
2.7	Metodología de la investigación	16
3.	RESULTADOS	26
4.	DISCUSIÓN	35
5.	CONCLUSIÓN	37
6.	RECOMENDACIONES	37
	REFERENCIAS	38
	ANEXOS	41
	ANEXO N°01. Características físicas de los residuos de cáscara de naranja	41
	ANEXO N°02. Peso de pulpa seca de cáscara de naranja	42
	ANEXO N°03. Rendimiento de pulpa de papel de naranja	43
	ANEXO N°04. Numero de hojas de papel de cáscara de naranja	44
	ANEXO N°05. Validación de instrumentos	45
	ANEXO N°06. Resultados de Laboratorio SGS S.A.C	57
	ANEXO N°07. Matriz de consistencia	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición físico-química de cáscara de naranja	7
Tabla 2. Matriz de Variables y Operacionalización.....	14
Tabla 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
Tabla 4. Características de los residuos de cáscara de naranja.....	16
Tabla 5. Peso de pulpa seca de cáscara de naranja	27
Tabla 6. Análisis Estadístico del peso de pulpa seca	27
Tabla 7. Prueba de Normalidad para la Pulpa seca.....	28
Tabla 8. Rendimiento de pulpa de papel de cáscara de naranja (%).....	28
Tabla 9. Análisis Estadístico de Rendimiento	29
Tabla 10. Prueba de Normalidad para Rendimiento	29
Tabla 11. Número de hojas de papel.....	30
Tabla 12. Gramaje de las hojas de papel	30
Tabla 13. Análisis Estadístico del Gramaje de las hojas de papel.....	31
Tabla 14. Prueba de Normalidad para Gramaje	31
Tabla 15. Resistencia al rasgado de las hojas de papel (mN)	32
Tabla 16. Resistencia al rasgado (gf) e Índice de desgarro (Nm^2/Kg)	33
Tabla 17. Clases de papel de acuerdo al Índice de desgarro.....	34
Tabla 18. Resistencia al rasgado del papel BPL21 y Couché	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pretratamiento de la materia prima	17
Figura 2. Residuos de cáscara de naranja	18
Figura 3. Cortado de las cáscara	18
Figura 4. Balanza de mano digital.....	19
Figura 5. Diagrama del proceso de producción de papel	19
Figura 6. Cocción de la cáscara de naranja con sosa cáustica	20
Figura 7. Lavado de pulpa.....	20
Figura 8. Medición del pH.....	21
Figura 9. Licuadora industrial.....	21
Figura 10. Formación de la hoja.....	22
Figura 11. Colocación de la hoja sobre melamine	22
Figura 12. Papel de pulpa de cáscara de naranja	23
Figura 13. Ecuación para calcular rendimiento.....	23
Figura 14. ecuación para calcular gramaje.....	24
Figura 15. ecuación para calcular resistencia al rasgado	24
Figura 16. ecuación para calcular índice de rasgado	24
Figura 17. Gramaje de hojas de papel	32

RESUMEN

El presente trabajo de investigación propone el uso de las cáscaras de naranjas para producción de papel artesanal; reduciendo así, el uso de madera y el volumen de residuos orgánicos. La producción de papel tamaño A4 se dio a partir de las fibras de los residuos de cáscara de naranja provenientes de las juguerías del Mercado Tahuantinsuyo – Independencia. De las cáscaras de naranja, solo se usó el mesocarpo, parte situada en el medio del pericarpio. Como resultado, se produjo una cantidad máxima de 17 hojas de papel elaboradas a partir de una muestra de 5 Kg de residuo de mesocarpo de naranja. El rendimiento promedio de pulpa seca fue de 11.32 %. El gramaje de las hojas de papel elaboradas con fibras de mesocarpo varía entre 80.17 g/m^2 y 176.37 g/m^2 , considerando que de acuerdo al gramaje, más del 50% resulto siendo cartulina según la NTP 272.128 (2010). La resistencia al rasgado fue de 200 gf y tuvo un índice al rasgado de 15.30. De acuerdo a su resistencia al rasgado, se puede clasificar como papel couché y papel cartulina.

Palabras clave: cáscara de naranja, celulosa, papel artesanal

ABSTRACT

The present research project proposes the use of orange peels for the production of craft paper; thus reducing the use of wood and the volume of organic waste. The production of A4 paper was made from the fibers of the orange peel residues from the market juices Tahuantinsuyo - Independencia. Of the orange peels, only the mesocarp was used, a part located in the middle of the pericarp. As a result, a maximum quantity of 17 sheets of paper made from a 5 kg sample of orange mesocarp residue was produced. The average yield of dry pulp was 11.32%. The grammage of the sheets of paper made with mesocarp fibers varies between 80.17 g / m² and 176.37 g / m², considering that according to the grammage, more than 50% result being cardboard according to the NTP 272.128 (2010). The tear resistance was 200 gf and had a tear index of 15.30. According to its resistance to tearing, it can be classified as couché paper and cardboard paper

Keywords: orange peel, cellulose, paper

Yo, **CARLOS FRANCISCO CABRERA CARRANZA**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Lima Norte (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

“Producción de papel artesanal a partir de residuos de cáscaras de naranja de las juguerías del Mercado Tahuantinsuyo - Independencia, 2017”, del (de la) estudiante **ANGELA DIANA RIOS PADILLA**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **13%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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, 23 de mayo de 2018



.....

CARLOS FRANCISCO CABRERA CARRANZA
 DNI: 17402784

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