

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Caracterización de residuos sólidos apoyado en análisis de
componentes principales para mitigar el impacto ambiental en una
empresa de comercialización**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Ivet Ida Cubas Sucaticona
Cinthia Massiel Solorzano Casas
Gianella Brigith Infante Piedra

Asesor:

Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga

Lima, octubre del 2023

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Milda Amparo Cruz Huaranga, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS APOYADO EN ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES PARA MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL EN UNA EMPRESA DE COMERCIALIZACIÓN”** de los autores Ivet Ida Cubas Sucaticona, Cinthia Massiel Solorzano Casas y Gianella Brigith Infante Piedra tiene un índice de similitud de 16 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima a los 24 días del mes de octubre del año 2023.



Milda Amparo Cruz Huaranga

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los **24 días** día(s) del mes de **octubre** del año 2023 siendo **las 09:30 horas**, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Mg. Jackson Edgardo Pérez Carpio**, el secretario: **Mg. Joel Hugo Fernández Rojas**, y los demás miembros: **Mg. Iliana Del Carmen Gutiérrez Rodríguez** y **Ing. Orlando Alan Poma Porras**, y el asesor **Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga**, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Caracterización de residuos sólidos apoyado en análisis de componentes principales para mitigar el impacto ambiental en una empresa de comercialización"

de el(los)/la(las) bachiller/es: a) **IVET IDA CUBAS SUCATICONA**

.....b) **CINTHIA MASSIEL SOLORZANO CASAS**

.....c) **GIANELLA BRIGITH INFANTE PIEDRA**

conducente a la obtención del título profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**
(Nombre del Título profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/a(la)(las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): **IVET IDA CUBAS SUCATICONA**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy Bueno	Sobresaliente

Candidato (b): **CINTHIA MASSIEL SOLORZANO CASAS**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	17	B+	Muy Bueno	Sobresaliente

Candidato (b): **GIANELLA BRIGITH INFANTE PIEDRA**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	17	B+	Muy Bueno	Sobresaliente

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente
Mg. Jackson Edgardo
Pérez Carpio



Secretario
Mg. Joel Hugo
Fernández Rojas

Asesor
Mg. Milda Amparo
Cruz Huaranga

Miembro
Mg. Iliana del Carmen
Gutiérrez Rodríguez

Miembro
Ing. Orlando Alan
Poma Porras

ÍNDICE

RESUMEN	5
ABSTRACT	7
1. INTRODUCCIÓN	8
2. METODOLOGÍA	10
3. RESULTADOS Y DISCUSIONES	19
4. CONCLUSIONES	38
5. RECOMENDACIONES	39
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

Caracterización de residuos sólidos apoyado en análisis de componentes principales para mitigar el impacto ambiental en una empresa de comercialización

Characterization of solid waste supported by principal component analysis to mitigate the environmental impact in a marketing company.

Cubas Sucaticona Ivet Ida¹, Solorzano Casas Cinthia Massiel², Infante Piedra Gianella Brigith³

1. E.P. Ingeniería Ambiental, Facultad de ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Lima, Perú; ivetcubas@upeu.edu.pe

RESUMEN

El presente estudio cuantificó y caracterizó estadísticamente los residuos sólidos industriales generados en la empresa GR TECH S.A.C., con la finalidad de determinar los residuos sólidos predominantes y su valor agregado para los materiales reutilizables. Se identificó la generación promedio mensual de residuos reaprovechables, siendo los residuos de madera los más predominantes con 71.79%, seguido el cartón y triplay. El estudio clasificó 60352.3 kg de residuos aprovechables no peligrosos en cartón con un promedio de 862.63 Kg, en segundo lugar, madera con promedio de 3610.2 kg, en tercer lugar, el triplay con media 464.35kg, en cuarto lugar, los clavos de material ferroso con media de 25.74kg y en quinto lugar los zunchos de metal con promedio de 24.77 kg. Así mismo se obtuvo papel ($\bar{x}=7.08\text{kg}$), botellas plástico ($\bar{x}=14.14\text{kg}$), zuncho PET ($\bar{x}=14.67\text{kg}$), botellas de vidrio ($\bar{x}=5.81\text{kg}$). Además, se pesaron 350 Kg de residuos no aprovechables no peligrosos (NANP) clasificados en plástico film con promedio 21.845 kg y desviación estándar 6.23 kg y bolsas plásticas con promedio de 7.32kg y desviación estándar de 1.43 kg. Así mismo se obtuvo 535 kg de residuos no aprovechable peligroso (NAPE), en la que se clasificó en trapo industrial con promedio de 34.98 kg, en guantes de cuero con 6.97 kg y en mascarillas quirúrgicas con promedio de 2.59 kg.

En los resultados de Análisis de Componentes Principales, en el primer componente se encontraron características de residuos Aprovechables No Peligrosos: Botella de plástico (0.798), zuncho (0.869), botellas de vidrio (0.874); en los No Aprovechables No Peligrosos: plástico film (0.907), bolsas plásticas (0.605) y en los No Aprovechable Peligroso: Trapo industrial (0.957), guantes de cuero (0.896). En el segundo componente residuos Aprovechables No Peligrosos: La madera (0.749), triplay (0.869), Zuncho de metal (0.619) y clavo material ferroso (0.800). Finalmente, en el tercer componente

residuos Aprovechables No Peligrosos: Cartón (0.802) y papel (0.600). Se identificaron soluciones de manejo eficiente para la transformación o reutilización de residuos.

Palabras clave: Caracterización, residuos sólidos, Componentes principales, Impacto ambiental, Residuos Aprovechables, residuos orgánicos, residuos no aprovechables.