



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

ESCUELA DE POSGRADO

**TESIS DE MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL**

**Diseño de un sistema de gestión ambiental para el manejo de
residuos sólidos en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias
del Mar, Universidad Nacional de Tumbes. junio – agosto, 2019**

Br. María Zoraida Ubillús Bravo

**TUMBES, PERÚ
2019**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

ESCUELA DE POSGRADO

**TESIS DE MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL**

**Diseño de un sistema de gestión ambiental para el manejo de
residuos sólidos en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias
del Mar, Universidad Nacional de Tumbes. junio – agosto, 2019**

Br. María Zoraida Ubillús Bravo

**TUMBES, PERÚ
2019**

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo María Zoraida Ubillús Bravo, declaro bajo juramento que los resultados encontrados y reportados en el trabajo de investigación, es el resultado de mi trabajo en conjunto con mi asesor y los miembros del jurado en cuanto a su concepción y análisis. Asimismo, declaro que hasta donde yo sé no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona excepto donde se reconoce como tal, a través de citas y con propósitos exclusivos de ilustración o comparación. En este sentido, afirmo que cualquier información presentada sin citar a un tercero es de mi propia autoría. Declaro, finalmente, que la redacción de esta tesis es producto de mi propio trabajo con la dirección y apoyo de mis asesores de tesis y mi jurado calificador, en cuanto a la concepción y al estilo de la presentación o a la expresión escrita.



María Zoraida Ubillús Bravo

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
ESCUELA DE POSGRADO
Tumbes - Perú

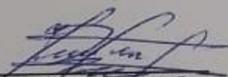
ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

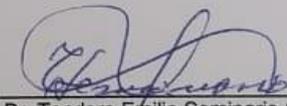
En Tumbes, a los veintitrés días del mes de diciembre del año dos mil diecinueve, a las Nueve horas, en el Aula 1 de la Escuela de Posgrado, se reunieron los miembros del jurado designados con Resolución de Consejo de Escuela N° 0108-2019/UNTUMBES-EPG-CE; Dr. Leocadio Malca Acuña - Presidente; Dr. Teodoro Emilio Seminario Chirinos - Secretario; Dr. Martin Amaya Ayala - Vocal y con Resolución Directoral N° 237-2019/UNTUMBES-EPG-D, se declaró expedito el informe final, para la sustentación y defensa de la tesis: Diseño de un sistema de gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar, Universidad Nacional de Tumbes. Junio - agosto 2019, presentado por la estudiante del Programa de Maestría en Ciencias con Mención en Gestión Ambiental Br. María Zoraida Ubillus Bravo y asesorada por el Dr. David Ediilberto Saldarriaga Yacila.

Concluida la exposición y sustentación, absueltas las preguntas y efectuadas las observaciones, lo declaran: Aprobado Sobresaliente, dando cumplimiento al Art. 29° del Reglamento de Investigación con fines de Graduación en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las 10:47 AM horas, se dio por concluido el acto académico, y dando conformidad se procedió a firmar la presente acta en presencia del público.

Tumbes, 23 de diciembre de 2019.


Dr. Leocadio Malca Acuña
Presidente


Dr. Teodoro Emilio Seminario Chirinos
Secretario


Dr. Martin Amaya Ayala
Vocal

C.c. Jurado de Proyecto de Tesis (3), Asesor (1), sustentante (1), UI (2)

RESPONSABLES

María Zoraida Ubillús Bravo



EJECUTORA

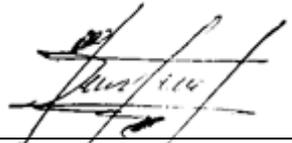
Dr. David Edilberto Saldarriaga Yacila



ASESOR

JURADO DICTAMINADOR

Dr. Leocadio Malca Acuña



PRESIDENTE

Dr. Teodoro Seminario Chirinos



MIEMBRO

Dr. Martin Amaya Ayala



MIEMBRO

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Tumbes, Escuela de Postgrado, por haberme permitido alcanzar una meta más en mi superación profesional.

Un especial agradecimiento a mi asesor de tesis Dr. David Edilberto Saldarriaga Yacila, profesor de la Universidad Nacional de Tumbes por su acertada orientación y apoyo en la ejecución del presente trabajo de Tesis.

A los señores Hítalo Rujel Céspedes, Darvin Ivan Neyra Silva y Edwin Hernán Polo Alemán por su apoyo en la ejecución del presente trabajo.

DEDICATORIA

A mis padres Tenorio y Lindaura por enseñarme el valor de las cosas, comprensión, la confianza depositada en mi y el apoyo incondicional para alcanzar una de las metas trazadas en mi vida profesional.

A mis hijos Santiago y Alejandra por la paciencia y comprensión para culminar mis estudios de posgrado, para ellos todo mi esfuerzo y dedicación.

A mi hermana Diana Elizabeth Ubillús Bravo por su apoyo incondicional desde que empecé mis estudios.

ÍNDICE		Página
	RESUMEN	xiv
	ABSTRACT	xv
I.	INTRODUCCIÓN	16
II.	MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA	17
	2.1. Antecedentes	17
	2.2. Bases teórico-científicas	19
	2.3. Definición de términos básicos	20
III.	MATERIAL Y MÉTODOS	22
	3.1. Lugar y periodo de ejecución	22
	3.2. Tipo y diseño de investigación	22
	3.3. Población, muestra y muestreo	23
	3.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
	3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos.	24
IV.	RESULTADOS	25
	4.1. Línea base del manejo actual de los residuos sólidos	25
	4.1.1. Organización de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar	25
	4.1.2. Flujo de actividades de recolección	25
	4.1.3. Clasificación y cuantificación	34
	4.2. Impactos significativos de la evacuación de residuos sólidos sin tratamiento	36
	4.2.1. Actividades académicas	36
	4.2.2. Actividades administrativas	36
V.	DISCUSIÓN	38
VI.	CONCLUSIONES	40
VII.	RECOMENDACIÓN	41
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
	ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Página

Tabla 1. Residuos sólidos generados en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar (setiembre – noviembre 2019)	34
Tabla 2. Resumen de los impactos de los residuos sólidos generados en las actividades de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar (setiembre – noviembre 2019)	37

ÍNDICE DE FIGURAS	Página
Figura 1. Ubicación de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes	22
Figura 2. Flujograma de generación de residuos sólidos en dictado de clases en aulas	26
Figura 3. Flujograma de generación de residuos sólidos en dictado de clases prácticas en laboratorios	27
Figura 4. Flujograma de generación de residuos sólidos en dictado de clases prácticas en talleres	28
Figura 5. Flujograma de generación de residuos sólidos en limpieza de cubiles y sala de profesores	29
Figura 6. Flujograma de generación de residuos sólidos en limpieza de tópico	30
Figura 7. Flujograma de generación de residuos sólidos en limpieza de cafetín, pérgola, caseta de guardianía, alrededores y jardinería	31
Figura 8. Flujograma de generación de residuos sólidos en limpieza de baños en los pabellones	32
Figura 9. Flujograma de generación de residuos sólidos en limpieza de campos deportivos	33
Figura 10. Variación mensual de los residuos sólidos generados en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar (setiembre – noviembre 2019)	35
Figura 11. Variación de los residuos sólidos generados en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar (setiembre – noviembre 2019)	35
Figura 12. Organigrama de Gestión Ambiental	46

	Página
Anexo 1. Organigrama de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar. Universidad Nacional de Tumbes	53
Anexo 2. Residuos sólidos generados en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar (setiembre – noviembre 2019)	54
Anexo 3. Impactos positivos y negativos de los residuos sólidos generados por las actividades académicas y administrativas sobre los factores ambientales en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar. Universidad Nacional de Tumbes (setiembre-noviembre de 2019)	55

RESUMEN

Se realizó un estudio sobre la generación de residuos sólidos en las actividades académicas y administrativas de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes, con el objetivo de proponer un Sistema de Gestión Ambiental para su mejor manejo. Los datos fueron registrados diariamente en el lugar utilizando formatos. Se observó que los residuos sólidos fueron generados por las Actividades académicas (Dictado de clases en aulas, Dictado de clases prácticas en laboratorios y Dictado de clases prácticas en talleres) y actividades administrativas (Limpieza de cubiles y sala de profesores, tópicos, cafetín, pérgola, caseta de guardianía y alrededores, baños en los pabellones y campos deportivos). Los residuos sólidos son colectados en tachos y desde el piso, para luego acopiarse en contenedores, sin segregación ni tratamiento alguno, que son recogidos por un vehículo de la municipalidad de Puerto Pizarro y finalmente son depositados en un botadero municipal. Entre setiembre a noviembre de 2019, se generaron 825,44 kg con una ratio de $275,15 \pm 18,33$ kg/mes. Los residuos orgánicos predominaron mensualmente, variando entre 50,09% (setiembre) a 39,77% (noviembre). En total, los residuos orgánicos fueron en el orden de 45,38%, el papel fue de 28,28%, el plástico fue de 16,84% y el vidrio 9,50%. El mayor nivel de impacto total por residuos sólidos fue en el dictado de clases en los laboratorios y talleres sobre el recurso agua, suelo y aire.

Palabras clave: residuos, universidad, facultad, gestión, ambiente

ABSTRACT

A study was carried out on the generation of solid waste in the academic and administrative activities of the Faculty of Fisheries Engineering and Marine Sciences of the National University of Tumbes, with the aim of proposing an Environmental Management System for better management. Data were recorded daily at the site using formats. It was observed that solid waste was generated by the Academic Activities (Dictation of classes in classrooms, Dictation of practical classes in laboratories and Dictation of practical classes in workshops) and administrative activities (Cleaning of cucumbers and teacher's room, topic, coffee shop, pergola, guardhouse and surrounding area, bathrooms in the pavilions and sports fields). Solid waste is collected in containers and from the floor, then collected in containers, without segregation or treatment, which are collected by a vehicle from the municipality of Puerto Pizarro and finally deposited in a municipal dump. Between September to November 2019, 825.44 kg were generated with a ratio of 275.15 ± 18.33 kg / month. Organic waste predominated monthly, ranging from 50.09% (September) to 39.77% (November). In total, the organic waste was in the order of 45.38%, the paper was 28.28%, the plastic was 16.84% and the glass 9.50%. The highest level of total impact by solid waste was in the teaching of classes in laboratories and workshops on the water, soil and air resource.

Keywords: waste, university, faculty, management, environment

I. INTRODUCCIÓN

En la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes (UNTUMBES), es una institución pública dedicada a labores académicas, investigación científica, responsabilidad social y la gestión, por lo que, en la consecución de los objetivos de estos ejes estratégicos, se generan residuos sólidos, líquidos y gaseosos, tanto en las aulas de clase, laboratorios, talleres de enseñanza, en las unidades administrativas, etc.

De manera que en la actualidad no existe un sistema de gestión da manejo para estos residuos, principalmente los sólidos, que en la mayoría de los casos son dispuestos en recipientes plásticos, cajas de cartón o en el suelo, sin ninguna clasificación adecuada que luego puedan ser evacuados del campus universitario con destino a una disposición o tratamiento final.

La UNTUMBES, en su misión contempla la sostenibilidad de la gestión y en la visión su compromiso con el desarrollo sostenible de la región y del país, lo que implica la responsabilidad de cuidar la salud del ambiente en que desarrolla sus actividades académicas y administrativas.

La implementación de sistemas de gestión ambiental es una herramienta útil para desarrollar procedimientos de manejo adecuado, lo que implica diseñar y poner en marcha políticas, prácticas y programas que impliquen la socialización de normas y pautas de conducta, creación de espacios verdes, el establecimiento de una mejor recolección y disposición de residuos sólidos y disminución en el proceso de generación de los mismos.

En este contexto, se justifica la necesidad imperativa de diseñar un sistema de gestión ambiental para su implementación adecuada como un instrumento adecuado de manejo de los residuos sólidos generados en las actividades diarias, para lo cual se planteó el siguiente objetivo:

Proponer un Sistema de Gestión Ambiental para el manejo de los residuos sólidos en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes.

II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

2.1. Antecedentes

La gestión medioambiental, se ha comenzado a tratar de manera sistemática desde fines del siglo XX, su evolución ha sido acelerada, luego que la sociedad empezara a demandar un alto nivel de conciencia ambiental a las empresas de los distintos sectores económicos; así como cuando estas tomaron conciencia de la necesidad de reconocer una política ambiental como requisito para el éxito de una empresa bajo el enfoque del desarrollo sostenible (Tongo 2007).

En el Perú, las empresas no están ajenas a dicho compromiso, en tal sentido, hasta enero del 2011; 207 importantes empresas peruanas habían obtenido la certificación ISO 14001: 2004 de las cuales el 20% lo hicieron entre 2009 a 2011 (Centro de Desarrollo Industrial-SIN 2008)

En tal sentido, el CONAM (2008) señala que los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) proporcionan a las organizaciones los elementos que, integrados con otros requisitos de gestión, les permiten conseguir sus objetivos ambientales y económicos. Al implementar y mantener un SGA, las empresas se involucran en una gestión ambiental eficiente en busca de la mejora continua (ISO 14001).

Morán y Soto (2008), proponen el sistema de gestión ambiental y un programa ambiental para la planta de procesamiento pesquero.

Tongo (2007), indica que implementar un SGA con el ISO 14001 es conveniente para la empresa, con los beneficios ambientales para la sociedad y las organizaciones.

Colombo y Morales (2013) encontraron que los residuos generados en una Facultad se estimaron en 5 420 kg/año, los que correspondieron a residuos orgánicos (66 %), papel, cartón y plásticos (24 %), y residuos electrónicos (9%).

Joaquín (2007) identificó los temas de política ambiental, requisitos legales, como los principales para la elaboración de un SGA y recomendó implementar un SGA ISO 14001, para generar en las organizaciones respeto del medio ambiente.

Cruz (2011) desarrolló un Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental para la Planta de Lácteos del Centro de Procesamiento Agroindustrial basado en el Sistema de Gestión Ambiental 14001:2004.

Huamán (2016) diseñó un sistema de gestión ambiental en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura, basada en la norma ISO 14001:2004 donde concluyó que llevar a cabo el Diseño de Gestión Ambiental abarcando todos los requisitos, que exige la Norma ISO 14001: 2004, se podrá realizar la implementación y certificación futura de la Facultad de Ingeniería Industrial.

En un estudio sobre los residuos generados en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Católica del Perú, Joaquín (2007), encontró que las generaciones de residuos más importantes no peligrosos fueron: papel, restos de alimentos, clips, grapas, disketes, CDS, plumones, lapiceros, empaques de golosinas, botellas plásticas, etc.), y la generación de residuos peligrosos fueron: tóner, residuos de tóner, pilas y cartuchos de tintas.

En Estatuto de la UNTUMBES, aprobado con la Resolución N° 02-2016-UNTUMBES-AE (21 de setiembre de 2016) establece lo siguiente:

Artículo 1. La Universidad Nacional de Tumbes es una comunidad académica orientada a la investigación y a la docencia, que brinda una formación humanista, científica y tecnológica con una clara conciencia de nuestro país como realidad multicultural. Adopta el concepto de educación como derecho fundamental y servicio público esencial. Está integrada por docentes, estudiantes y graduados.

En el **Artículo 24.**, modificado por la Asamblea Universitaria con la Resolución N° 001-2018/UNTUMBES-AU (22 de marzo de 2018)

inciso a), se establece que, las Facultades comprenden la siguiente estructura:

- Escuelas Profesionales.
- Departamentos Académicos.
- Unidades de Investigación.
- Unidades de Posgrado.

En el **Artículo 26.**, se indica que las Facultades son unidades de formación académica, profesional y de gestión. En ellas se estudia una o más disciplinas según la afinidad de sus contenidos y objetivos. Tiene como finalidad el fomento de la cultura, del arte y el deporte; la formación científica y humanística, la producción de bienes y/o prestación de servicios, y la responsabilidad social universitaria.

2.2. Bases teórico-científicas

“El Sistema de Gestión Ambiental es la parte de la administración de las entidades públicas o privadas, que incluye la estructura organizacional, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, llevar a efecto, revisar y mantener la política ambiental y de los recursos naturales. Toda entidad pública o privada realizará acciones dirigidas a Implementar un Sistema de Gestión Ambiental, de conformidad con las disposiciones reglamentarias correspondientes, las que tendrán en cuenta aspectos relativos a los impactos ambientales, su magnitud, ubicación y otros elementos específicos de las entidades...” (Decreto Supremo N° 008-2005-PCM, 18).

Se define como Gestión integral de residuos: “Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.” (Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 32).

2.3. Definición de términos básicos

Contaminación ambiental: “Según la National Academy of Sciences, definió la contaminación como: Es un cambio indeseable en las características físicas, químicas, o biológicas del aire, tierra y agua que puede afectar o afecta perjudicialmente a la vida humana o de especies deseables; procesos industriales, condiciones de vida y bienes culturales; o que puede agotar o deteriorar, o que agota o deteriora realmente, los recursos de materias primas” (Villem 2003, 839).

Impacto ambiental: “Alteración del medio ambiente, provocada directa e indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.” (PRODUCE 2008, 25).

Contaminantes: “Son residuos de las cosas que se hacen, se usan y se desechan. Desde el punto de vista ecológico en la contaminación intervienen dos tipos de contaminantes: biodegradables y no degradables. Los contaminantes biodegradables, como las aguas negras domésticas pueden descomponerse rápidamente por procesos naturales o por sistemas bien ideados, como una planta de tratamiento de aguas negras de una población.” (Villem 2003, 839).

Gestión integral de residuos: “Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.” (Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 32).

Manifiesto de residuos: “Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final. El Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos deberá contener información relativa a la fuente de generación, las características de los residuos generados, transporte y disposición final, consignados en formularios especiales que son suscritos por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición

final de dichos residuos.” (Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 33).

Plan de minimización y manejo de residuos sólidos: “Documento de planificación de los generadores de residuos no municipales, que describe las acciones de minimización y gestión de los residuos sólidos que el generador deberá seguir, con la finalidad de garantizar un manejo ambiental y sanitariamente adecuado. Para todas aquellas actividades sujetas al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), este plan se integra en el instrumento de gestión ambiental.” (Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 33).

Residuos sólidos: “Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final.” (Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 34)

Segregación: “Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.” (Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 35).

Sistema de manejo de residuos sólidos: “Conjunto de operaciones y procesos para el manejo de los residuos a fin de asegurar su control y manejo ambientalmente adecuado.” (Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, El Peruano, 21 de diciembre de 2017, 42).

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Lugar y periodo de ejecución

Universidad Nacional de Tumbes, Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar, ubicada en la localidad de Puerto Pizarro, departamento y región Tumbes (Figura 1).



Figura 1. Ubicación de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes

3.2. Tipo y diseño de investigación

La investigación fue del tipo aplicada, pues los conocimientos que se obtuvieron se utilizarán inmediatamente en la propuesta de un sistema de gestión ambiental para el manejo de los residuos sólidos de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes.

Para ello se utilizó el diseño de investigación Descriptivo Simple de la estructura organizacional y del manejo actual de los residuos sólidos en las actividades académicas y administrativas.

3.3. Población, muestra y muestreo

La Facultad de Ingeniería y Ciencias del Mar, cuenta con dos escuelas profesionales: Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera Acuícola y la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Pesquera.

Así como también con dos direcciones de escuela, dos departamentos Académicos, nueve laboratorios y cinco talleres para fines académicos e investigación, una biblioteca especializada, cinco aulas para el dictado de clases medianamente equipadas, dos oficinas administrativas, 10 cubiles de docentes, una sala de profesores, un cafetín para estudiantes y dos servicios higiénicos para estudiantes, dos campos deportivos y una pérgola, para actividades recreativas.

La población estudiantil es de 315, la población docente de planta es de 19 docentes, tres jefes de práctica, y la población administrativa de planta es de 14 trabajadores administrativos.

Para el estudio se tomó en cuenta toda la población de estudiantes, docentes y trabajadores administrativos. Del mismo modo se evaluó el total de residuos sólidos generados.

3.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los residuos sólidos fueron caracterizados dos veces por semana. Para la identificación de los impactos negativos y positivos significativos, se aplicó una versión simplificada de la Matriz de Leopold o Matriz de Causa - Efecto, ajustada a la realidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar.

Los impactos significativos fueron categorizados de la siguiente manera:

Impacto positivo	+
Impacto negativo	-
Muy alto	4
Alto	3
Medio	2
Leve	1
Sin impacto	0

Se diseñó la propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental cumpliendo con los requisitos establecidos en la NTP-ISO 14001.

3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos

El análisis de los datos se realizó utilizando hojas de trabajo de identificación de aspectos ambientales según el área de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar.

Los datos recolectados fueron procesados a través de la hoja electrónica de cálculo del Programa Computacional Excel de Microsoft Office, para obtener estadísticos de centralización y dispersión, de los aspectos e impactos ambientales, así como la construcción de histogramas y ploteo de datos según el comportamiento de los resultados para su mejor análisis.

IV. RESULTADOS

4.1. Línea base del manejo actual de los residuos sólidos

4.1.1. Organización de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar (FIPCM)

Académica y administrativamente, se organiza según la figura del anexo 1.

4.1.2. Flujo de actividades de recolección

Las recolecciones de residuos sólidos se realizaron de acuerdo a:

Actividades académicas: Dictado de clases en aulas, Dictado de clases prácticas en laboratorios y Dictado de clases prácticas en talleres,

Actividades administrativas: Limpieza de cubiles y sala de profesores, Tópico, Cafetín, pérgola, caseta de guardianía y alrededores, Baños en los pabellones y Campos deportivos.

En general, los residuos son colectados en tachos y desde el piso, para luego acopiarse en contenedores, sin segregación ni tratamiento alguno, que son recogidos por un vehículo de la municipalidad de Puerto Pizarro y finalmente son depositados en un botadero municipal (Figura 2 a 9).

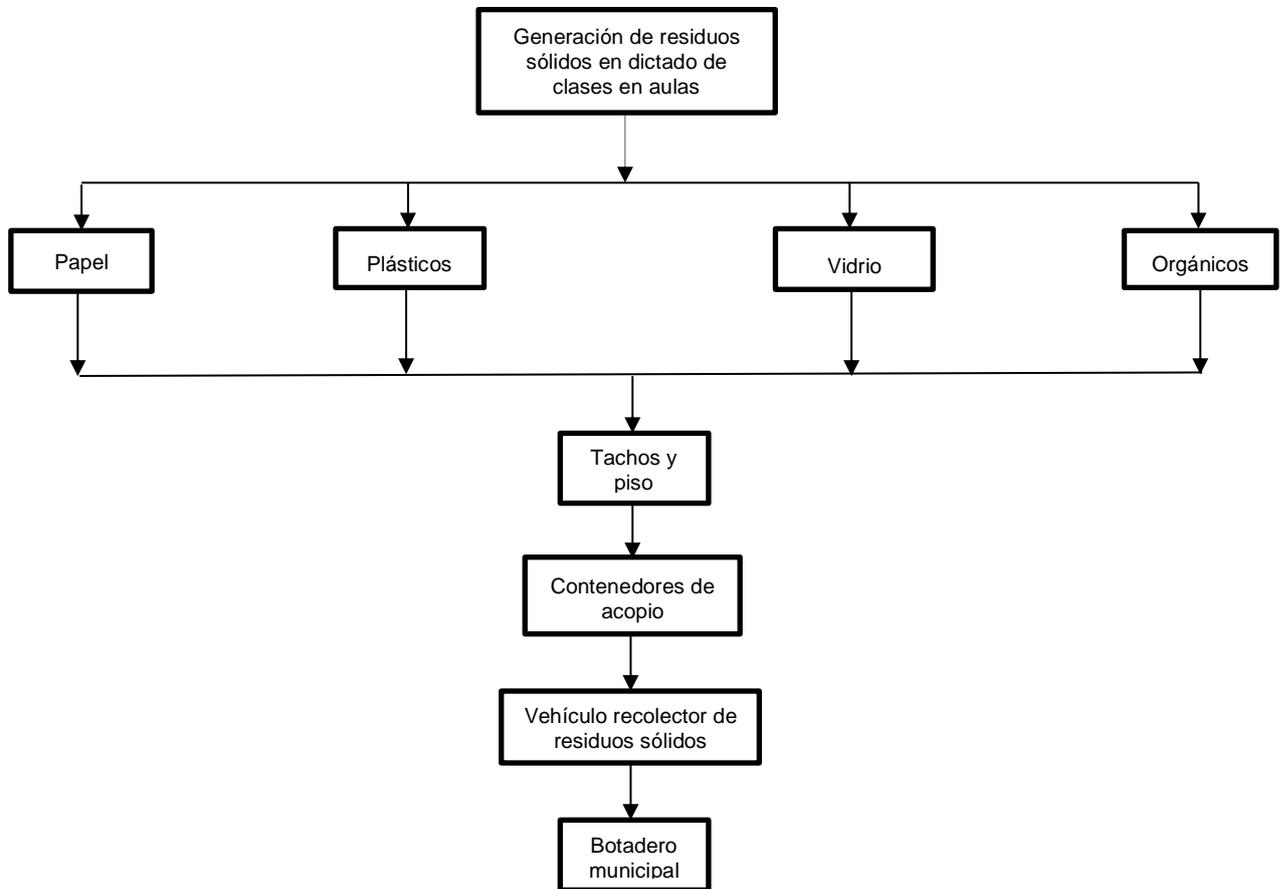


Figura 2. Flujograma de generación de residuos sólidos en dictado de clases en aulas

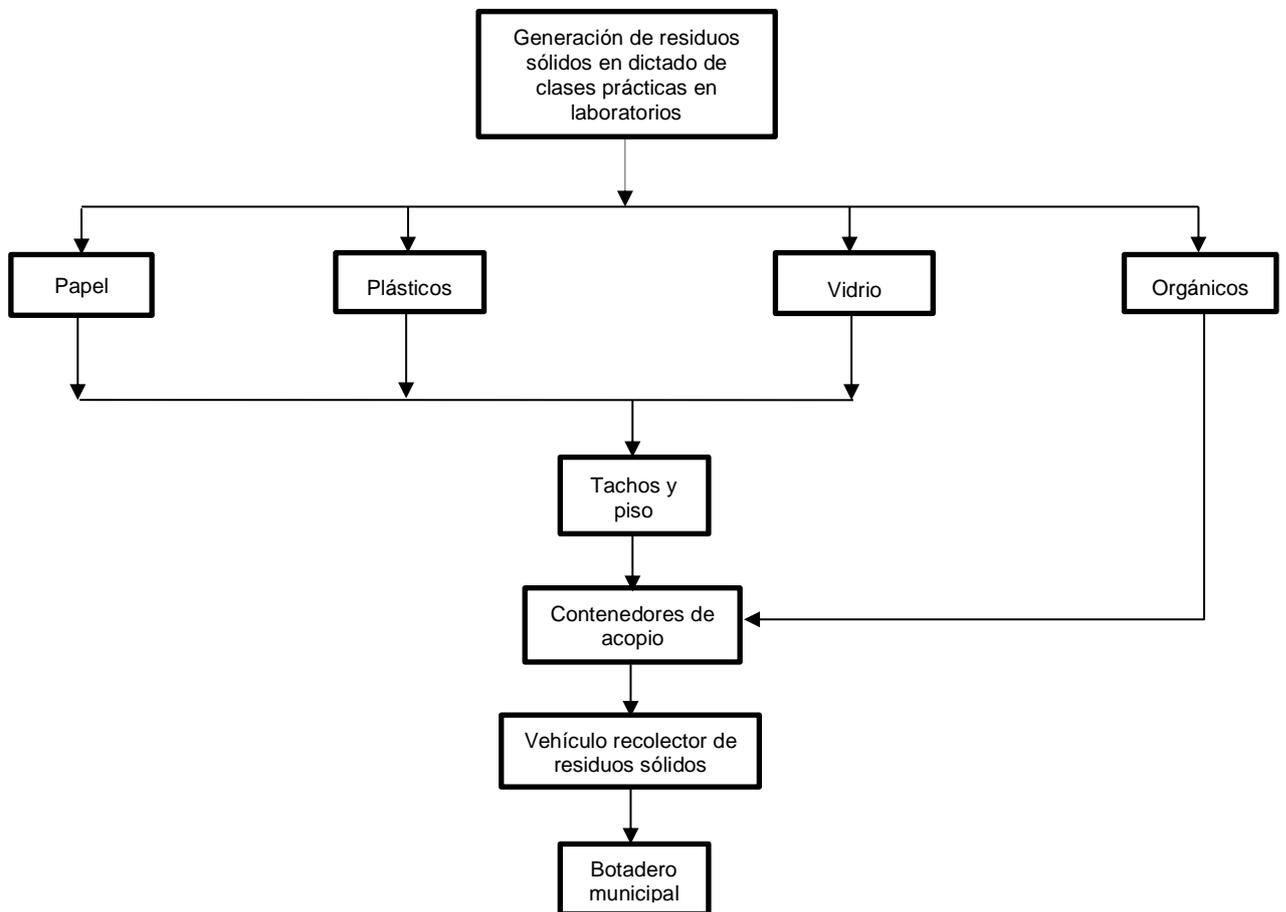


Figura 3. Flujograma de generación de residuos sólidos en dictado de clases prácticas en laboratorios

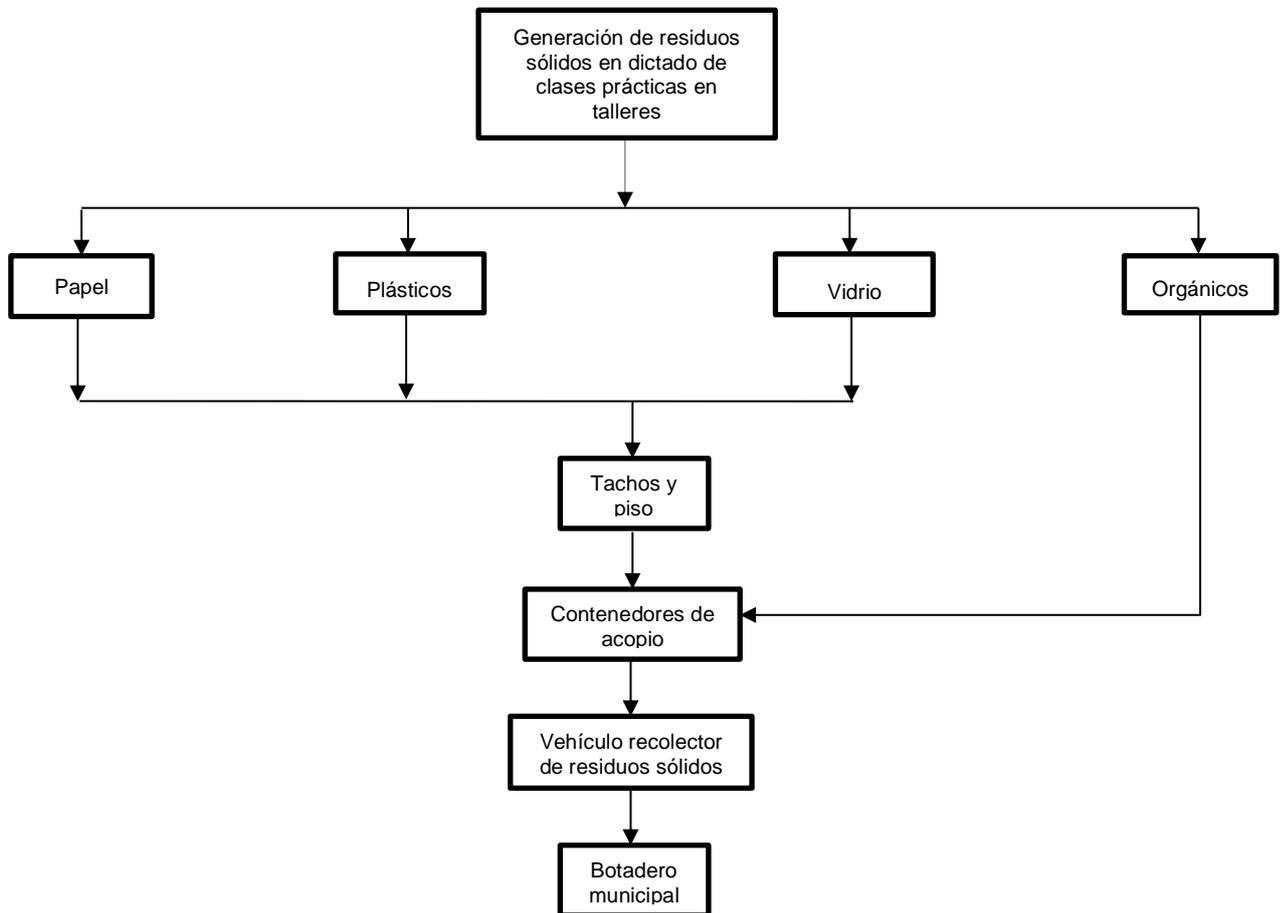


Figura 4. Flujograma de generación de residuos sólidos en dictado de clases prácticas en talleres

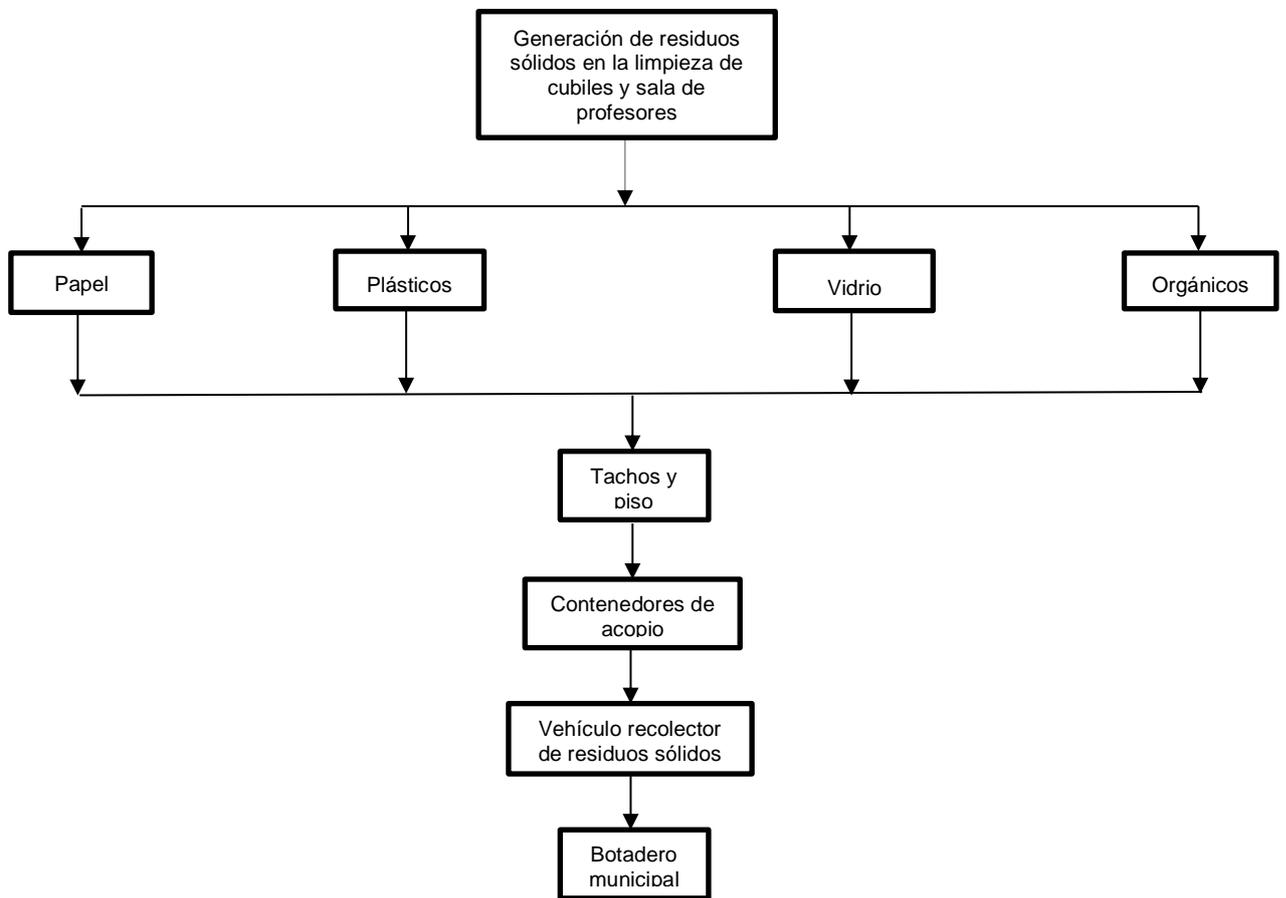


Figura 5. Flujograma de generación de residuos sólidos en limpieza de cubiles y sala de profesores

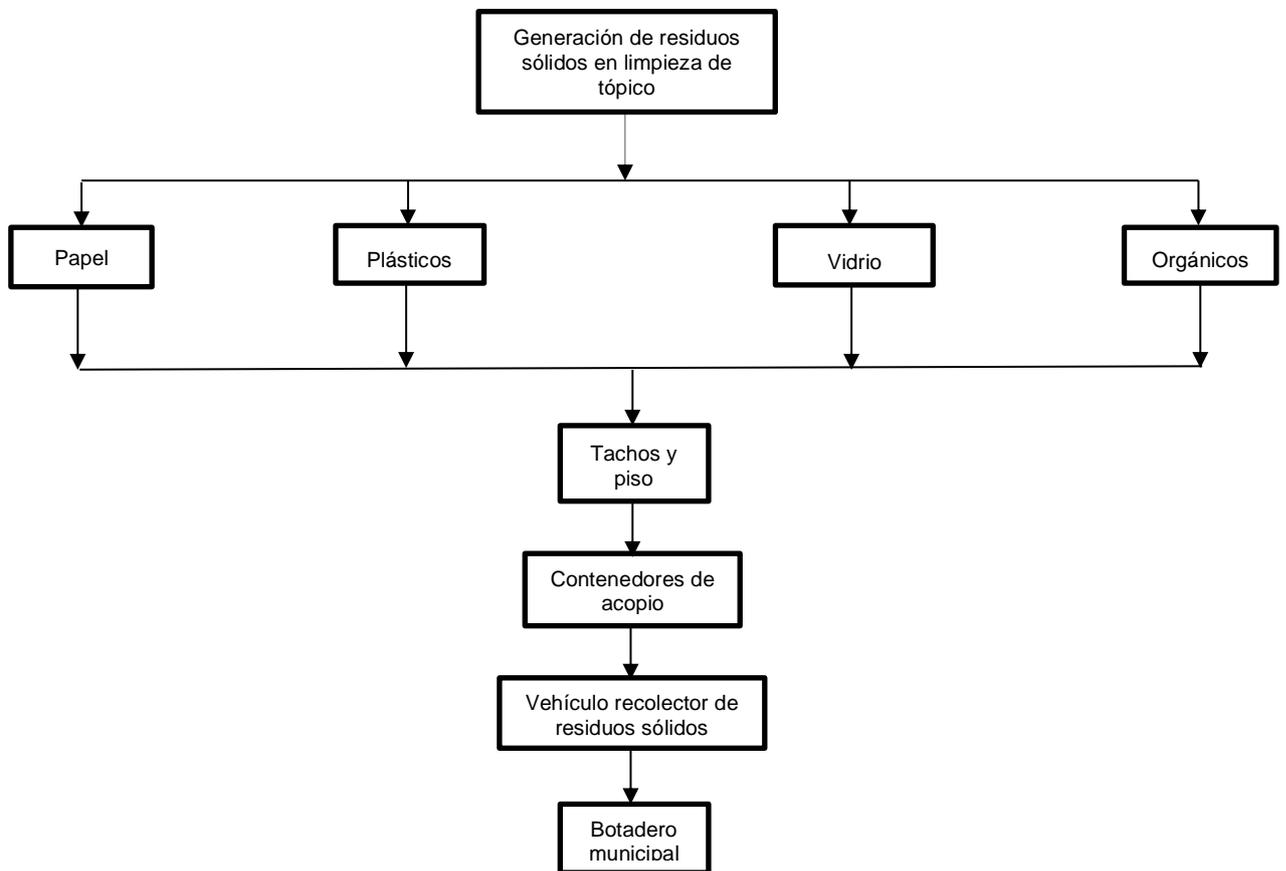


Figura 6. Flujograma de generación de residuos sólidos en limpieza de tópico

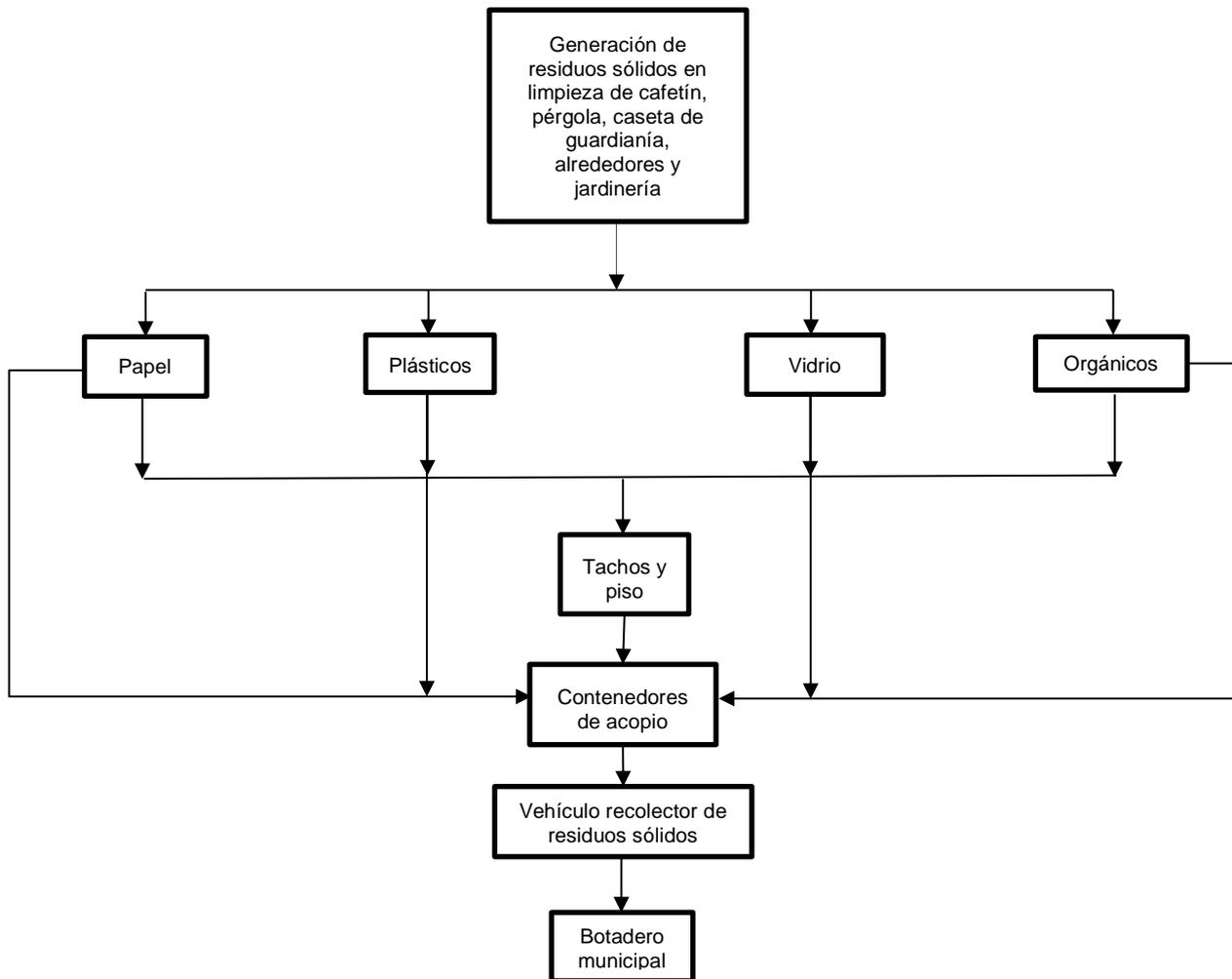


Figura 7. Flujograma de generación de residuos sólidos en limpieza de cafetín, pérgola, caseta de guardianía, alrededores y jardinería

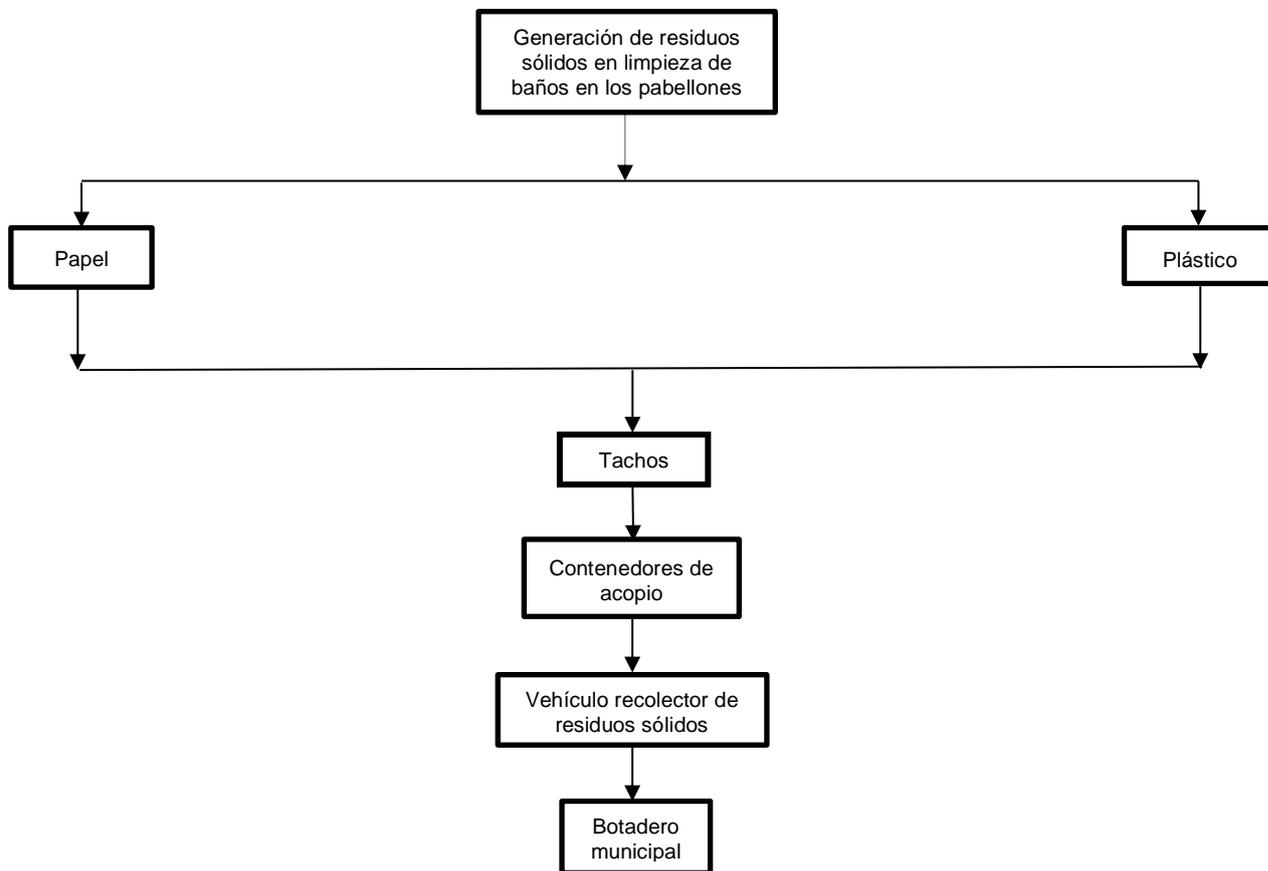


Figura 8. Flujograma de generación de residuos sólidos en limpieza de baños en los pabellones

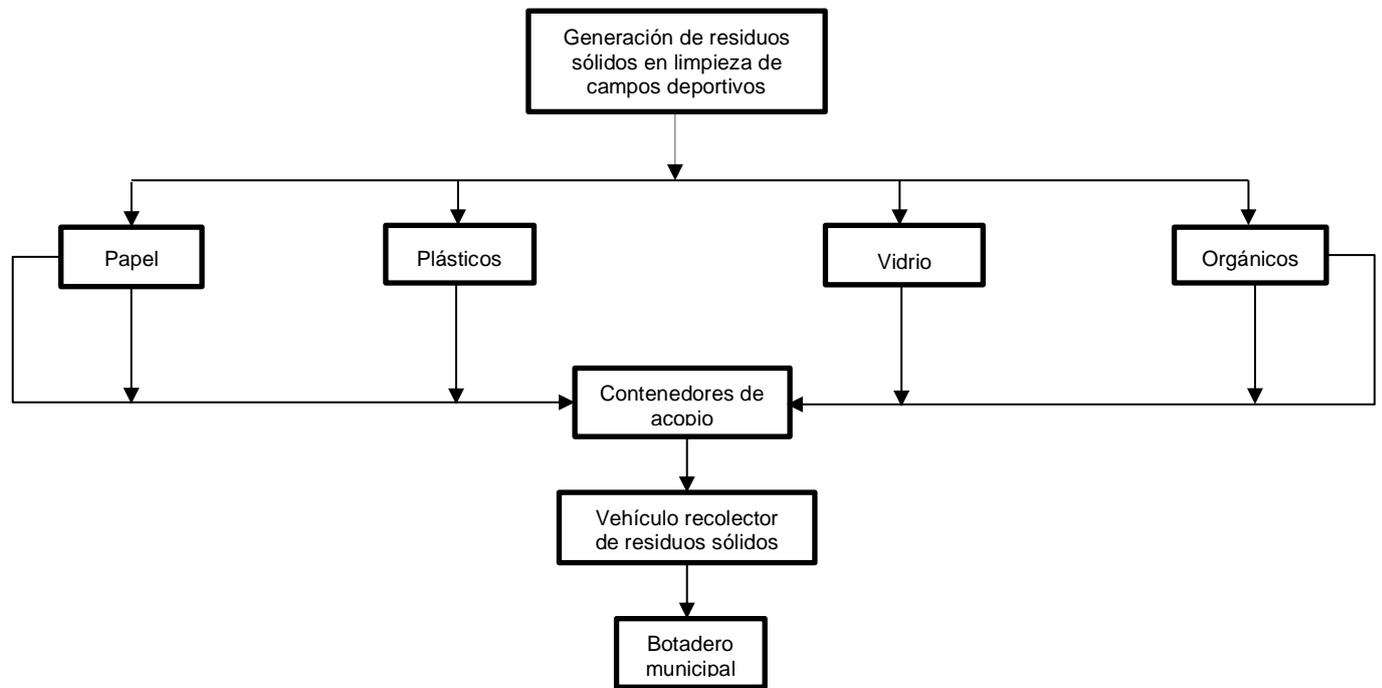


Figura 9. Flujograma de generación de residuos sólidos en limpieza de campos deportivos

4.1.3. Clasificación y cuantificación

Los residuos sólidos se clasifican según la tabla 1, observándose que, entre setiembre a noviembre de 2019, se generaron 825,44 kg con una ratio de $275,15 \pm 18,33$ kg/mes.

En el Anexo 2, se reportan los datos mensuales de los residuos sólidos generados en cada ambiente.

Tabla 1. Residuos sólidos generados en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar (setiembre – noviembre 2019)

Residuo sólido	Setiembre		Octubre		Noviembre		Total	
	Peso (kg)	Fracción (%)						
Papel	82,05	28,15	78,99	28,35	72,42	28,37	233,46	28,28
Plástico	39,42	13,52	47,88	17,18	51,69	20,25	138,99	16,84
Vidrio	24,00	8,23	24,73	8,87	29,66	11,62	78,39	9,50
Orgánico	146,00	50,09	127,05	45,59	101,54	39,77	374,59	45,38
Total (kg)	291,47	100,00	278,66	100,00	255,31	100,00	825,44	100,00

Los residuos orgánicos predominaron mensualmente, variando entre 50,09% (setiembre) a 39,77% (noviembre).
Figura 2.

En total, los residuos orgánicos fueron en el orden de 45,38%, el papel fue de 28,28%, el plástico fue de 16,84% y el vidrio 9,50% (Figura 3).

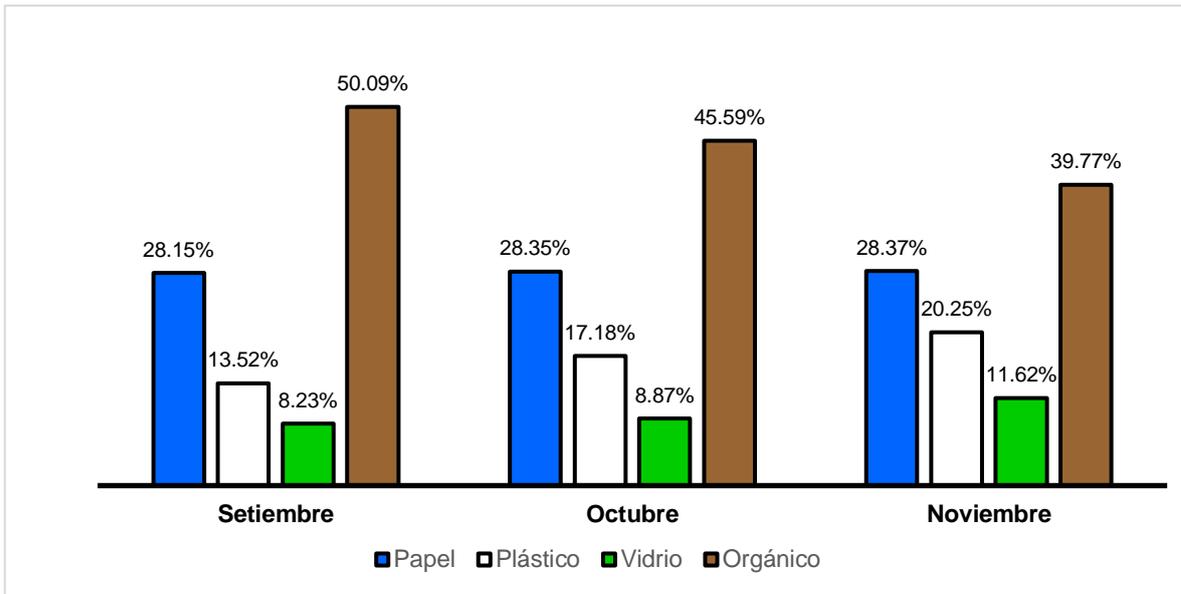


Figura 10. Variación mensual de los residuos sólidos generados en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar (setiembre – noviembre 2019)

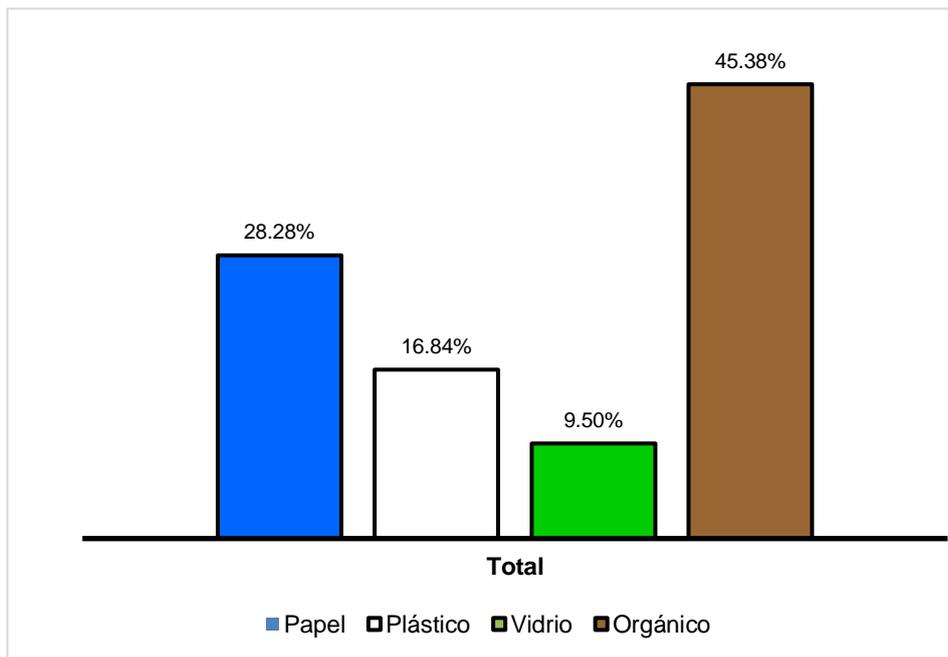


Figura 11. Variación de los residuos sólidos generados en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar (setiembre – noviembre 2019)

4.2. Impactos significativos de la evacuación de residuos sólidos sin tratamiento

Los impactos de residuos sólidos se clasifican según:

Actividades académicas: Dictado de clases en aulas, Dictado de clases prácticas en laboratorios y Dictado de clases prácticas en talleres.

Actividades administrativas: Limpieza de cubiles y sala de profesores, Tópico, Cafetín, pérgola, caseta de guardianía y alrededores, Baños en los pabellones y Campos deportivos.

En el Anexo 3, se muestra la Matriz de Leopold, con los impactos negativos y positivos por cada actividad.

4.2.1. Actividades académicas

El nivel de impacto total por residuos sólidos fue de -108 puntos, observándose que en el dictado de clases en los laboratorios y talleres generaron los mayores impactos con -49 puntos y -45 puntos, respectivamente.

El mayor impacto se generó sobre el recurso agua con -34 puntos, seguido del suelo con -22 puntos; y el menor sobre el paisaje con -6 puntos. Las mayores actividades académicas impactantes sobre el agua fueron el dictado de clases prácticas en los laboratorios y talleres con -20 puntos y -13 puntos, respectivamente; y sobre el suelo el mayor impacto fue generados por las clases prácticas en los talleres con -11 puntos.

Esto debido a que en estas unidades se generan efluentes de agua con jabón, detergente, aguas servidas, etc., se vierten residuos orgánicos producto del procesamiento de pescado; solventes inorgánicos y orgánicos.

4.2.2. Actividades administrativas

El nivel de impacto total de los residuos sólidos fue de -101 puntos. Se observó que los mayores impactos fueron los

generados en los baños de los pabellones fue de -47 puntos, seguido de los campos deportivos con -16 puntos.

El mayor impacto se generó sobre el recurso agua con -33 puntos, seguido del aire con -21 puntos; y el menor sobre el suelo con -4 puntos.

Las mayores actividades administrativas impactantes fueron los baños en los pabellones sobre el agua con -19 puntos, la población con -9 puntos y el aire con -8 puntos.

Las actividades de limpieza de cubiles y sala de profesores generaron un impacto positivo de +2 puntos; las actividades desarrolladas en el cafetín, pérgola, caseta de guardianía, alrededores y Jardinería, generaron impactos positivos sobre el suelo con +3 puntos, y sobre la fauna y población con +1 puntos, respectivamente.

Tabla 2. Resumen de los impactos de los residuos sólidos generados en las actividades de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar (setiembre – noviembre 2019)

FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES ACADÉMICAS				ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS					Total
	Dictado de clase en aula	Dictado de clases prácticas en laboratorios	Dictado de clases en talleres	Total	Limpieza de cubiles y sala de profesores	Tópico	Cafetín, Pérgola, Caseta de Guardianía, Alrededores y Jardinería	Baños en los pabellones	Campos deportivos	
1. Suelo	-6	-5	-11	-22	-1	-1	+3	-2	-3	-4
2. Agua	-1	-20	-13	-34	-3	-3	-2	-19	-6	-33
3. Aire	-4	-7	-6	-17	0	-2	-9	-8	-2	-21
4. Flora	0	-4	-5	-9	-2	-3	-3	-2	-2	-12
4. Fauna	-1	-5	-4	-10	-2	-2	+1	-2	0	-5
6. Población	0	-6	-4	-10	+2	-2	+1	-9	0	-8
7. Paisaje	-2	-2	-2	-6	-2	-2	-6	-5	-3	-18
TOTAL	-14	-49	-45	-108	-8	-15	-15	-47	-16	-101

V. DISCUSIÓN

Los residuos sólidos de las labores de la Facultad de Ingeniería y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes, se clasificaron de acuerdo a las actividades académicas (dictado de clases en aulas, dictado de clases prácticas en laboratorios y dictado de clases prácticas en talleres); y a las actividades administrativas (limpieza de cubiles y sala de profesores, tópico, cafetín, pérgola, caseta de guardianía y alrededores, baños en los pabellones y campos deportivos).

En general, se encontró que los residuos sólidos son colectados no son segregados, no se rehúsan, no se realiza ningún tratamiento y finalmente son depositados en un botadero municipal, esta problemática es generalizada en la Universidad que también fue observada por Joaquín (2007) en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Católica del Perú.

Por lo que esta autora, identificó los temas de política ambiental y requisitos legales, como los principales para la elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental y recomendó implementar el SGA ISO 14001, para generar en las organizaciones respeto del medio ambiente

En este estudio, los residuos sólidos que se generaron tuvieron una ratio de $275,15 \pm 18,33$ kg/mes, que fueron menores a los reportados Colombo y Morales (2013), quienes encontraron que la generación de estos residuos se estimó en 1 300 kg/mes. Se coincide en que la porción más importante fueron los orgánicos (45,38% frente a 66%, respectivamente), seguido de papel (28,28% frente a 24%, respectivamente).

Lo que cierta manera se coincide con Joaquín (2007), cuando reporta que las generaciones de residuos más importantes no peligrosos fueron: papel, restos de alimentos, clips, grapas, disketes, CDS, plumones, lapiceros, empaques de golosinas, botellas plásticas, etc.), y la generación de residuos peligrosos fueron: tóner, residuos de tóner, pilas y cartuchos de tintas.

Se observó que los mayores impactos ambientales de los residuos sólidos se generaron sobre el recurso agua y suelo por las actividades académicas del

dictado de clases prácticas en los laboratorios y talleres, donde se trabaja con ejemplares de recursos hidrobiológicos como pescado, moluscos, crustáceos, microalgas y algas, así como medios de cultivo para microalgas y microbiología; lo que también fue observado por Joaquín (2007) cuando señala que el mayor consumo de agua se realiza en la limpieza de edificios, uso de servicios higiénicos y mantenimiento de jardines, laboratorios de Química, Ingeniería Mecánica y Civil, con la generación de efluentes (agua con jabón, detergente, aguas servidas, etc.), potencial generación de efluentes contaminados con desinfectantes no autorizados, solventes orgánicos e inorgánicos.

En segundo lugar, están los impactos sobre el agua, producto de la limpieza de cubiles y sala de profesores, tópico, cafetín, pérgola, caseta de guardianía, alrededores y jardinería, baños en los pabellones y campos deportivos, factores también reportados por Joaquín (2007).

Esta realidad conlleva a la implementación de un sistema de gestión de los residuos sólidos generados en esta Facultad, máxime si se encuentra en un área colindante con uno de los ecosistemas más importantes del planeta como lo es el Ecosistema de Manglar, recomendaciones varias (Tongo 2007, Cruz, 2011, Huamán, 2016, Joaquín 2007).

VI. CONCLUSIONES

1. Los residuos sólidos fueron generados por:

Actividades académicas: Dictado de clases en aulas, dictado de clases prácticas en laboratorios y dictado de clases prácticas en talleres.

Actividades administrativas: Limpieza de cubiles y sala de profesores, tópico, cafetín, pérgola, caseta de guardianía y alrededores, baños en los pabellones y campos deportivos.
2. Los residuos sólidos son colectados en tachos y desde el piso, para luego acopiarse en contenedores, sin segregación ni tratamiento alguno, que son recogidos por un vehículo de la municipalidad de Puerto Pizarro y finalmente son depositados en un botadero municipal.
3. Entre setiembre a noviembre de 2019, se generaron 825,44 kg con una ratio de $275,15 \pm 18,33$ kg/mes.
4. Los residuos orgánicos predominaron mensualmente, variando entre 50,09% (setiembre) a 39,77% (noviembre).
5. En total, los residuos orgánicos fueron en el orden de 45,38%, el papel fue de 28,28%, el plástico fue de 16,84% y el vidrio 9,50%.
6. El mayor nivel de impacto total por residuos sólidos fue en el dictado de clases en los laboratorios y talleres sobre el recurso agua, suelo y aire.

VII. RECOMENDACIÓN

Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental para el manejo de los residuos sólidos en la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar de la Universidad Nacional de Tumbes

1. Lineamientos de política ambiental

1. En Estatuto de la UNTUMBES, aprobado con la Resolución N° 02-2016-UNTUMBES-AE (21 de setiembre de 2016) y el Reglamento General, aprobado con la Resolución de Consejo Universitario N° 1240-2017/UNTUMBES –CU (26 de julio de 2017), se establecen los lineamientos de la política ambiental:
2. En el Artículo 2, del Estatuto, se indica que la comunidad universitaria está identificada con la protección del medio ambiente.
3. En el Artículo 9, inciso m), se establece la participación en la defensa, conservación, rescate y uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente.
4. En el Artículo 8, inciso b), Reglamento General, entre los principios hace mención a la responsabilidad de la conservación del medio ambiente.
5. En el Artículo 489, de la Responsabilidad Social, incluye la gestión del impacto producido por las relaciones entre los miembros de la comunidad universitaria, sobre el ambiente.
6. En el Artículo 493, inciso c) a la promoción, difusión y aplicación de prácticas de cuidado y protección del ambiente local, regional y nacional.
7. Respetar y aplicar la legislación peruana e internacional en materia ambiental.

8. Mejorar los procesos de prevención, minimizar los impactos ambientales negativos significativos y la conservación del ambiente donde se desarrollan las Escuelas de la Facultad.
9. Promover la formación y sensibilización de los estudiantes, docentes, trabajadores administrativos, padres de familia y el entorno a la Facultad, en materia de conservación del ambiente.

2. Objetivos y metas del Sistema de Gestión Ambiental

2.1. Objetivos

1. Reducir la generación de residuos sólidos orgánicos, papel, plástico y vidrio, en las actividades académicas y administrativas.
2. Reducir la evacuación de residuos orgánicos en los sistemas de drenaje de agua durante las clases prácticas en los laboratorios, talleres y baños de los edificios.
3. Mejorar la remoción y tratamiento de los residuos sólidos en tachos y contenedores, con segregación en el centro de acopio para que luego sean recogidos por el sistema de limpieza de la municipalidad de Puerto Pizarro.

2.2. Metas

Se muestran en el programa de gestión ambiental.

2.3. Programa de gestión ambiental

En la tabla 3 se detalla el programa de gestión ambiental de los residuos sólidos.

Tabla 3a. Programa de gestión de los residuos sólidos generados en las actividades de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	OBJETIVOS	METAS	ACTIVIDADES	TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	RECURSOS NECESARIOS	RESPONSABLES
Generación de residuos sólidos orgánicos, papel, plástico y vidrio.	Reducir la generación de residuos sólidos orgánicos, papel, plástico y vidrio, en las actividades académicas y administrativas.	Reducir la generación de residuos orgánicos en 30%.	<ul style="list-style-type: none"> - Dar cumplimiento a los protocolos de seguridad. - Controlar a los estudiantes para que no depositen los residuos de moluscos, crustáceos, pescado, algas, microalgas y medios de cultivo en los tachos y contenedores. - Concientización de docentes, estudiantes y personal administrativo. 	Diario	La cantidad en la segregación en el centro de acopio.	Supervisión permanente por los docentes, encargados y jefes de laboratorios, secretario, asistente administrativo y personal de servicio.	Docentes, encargados, jefes de laboratorios, secretario, asistente administrativo y personal de servicio.
		Reducir la generación de residuos de papel en 20%.	<ul style="list-style-type: none"> - Dar cumplimiento a los protocolos de seguridad. - Reciclar el papel utilizado en la presentación de trabajos de clases y en oficinas. - Los docentes permitan la presentación de trabajos en digital. - Concientización de docentes, estudiantes y personal administrativo. 	Diario	La cantidad en la segregación en el centro de acopio.	Supervisión permanente por los docentes, encargados y jefes de laboratorios, secretario, asistente administrativo y personal de servicio.	Docentes, encargados, jefes de laboratorios, secretario, asistente administrativo y personal de servicio.

Tabla 3b. Programa de gestión de los residuos sólidos generados en las actividades de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	OBJETIVOS	METAS	ACTIVIDADES	TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	RECURSOS NECESARIOS	RESPONSABLES
Generación de residuos sólidos orgánicos, papel, plástico y vidrio.	Reducir la generación de residuos sólidos orgánicos, papel, plástico y vidrio, en las actividades académicas y administrativas.	Reducir la generación de residuos de plástico en 15%.	<ul style="list-style-type: none"> - Dar cumplimiento a los protocolos de seguridad. - Reciclar los envases utilizados en los laboratorios. - Concientización de docentes, estudiantes y personal administrativo. 	Diario	La cantidad en la segregación en el centro de acopio.	Supervisión permanente por los docentes, encargados y jefes de laboratorios, secretario, asistente administrativo y personal de servicio.	Docentes, encargados, jefes de laboratorios, secretario, asistente administrativo y personal de servicio.
		Reducir la generación de residuos de vidrio en 10%.	<ul style="list-style-type: none"> - Dar cumplimiento a los protocolos de seguridad. - Reciclar los envases utilizados en los laboratorios. - Concientización de docentes, estudiantes y personal administrativo. 	Diario	La cantidad en la segregación en el centro de acopio.	Supervisión permanente por los docentes, encargados y jefes de laboratorios, secretario, asistente administrativo y personal de servicio.	Docentes, encargados, jefes de laboratorios, secretario, asistente administrativo y personal de servicio.

Tabla 3c. Programa de gestión de los residuos sólidos generados en las actividades de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	OBJETIVOS	METAS	ACTIVIDADES	TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	RECURSOS NECESARIOS	RESPONSABLES
Evacuación de residuos sólidos en los sistemas de drenaje de agua.	Reducir la evacuación de residuos orgánicos en los sistemas de drenaje de agua durante las clases prácticas en los laboratorios, talleres y baños de los edificios.	Reducir la generación de residuos orgánicos en 15%.	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar a los estudiantes para que no depositen los residuos de moluscos, crustáceos, pescado, algas, microalgas y medios de cultivo en los drenajes para agua. - Concientización de docentes, estudiantes y personal administrativo. 	Diario	La cantidad de material de prácticas al inicio y final de prácticas.	Supervisión permanente por los docentes, encargados y jefes de laboratorios, secretario, asistente administrativo y personal de servicio.	Docentes, encargados, jefes de laboratorios.
Remoción y tratamiento de los residuos sólidos en tachos y contenedores, con segregación en el centro de acopio.	Mejorar la remoción y tratamiento de los residuos sólidos en tachos y contenedores, con segregación en el centro de acopio para que luego sean recogidos por el sistema de limpieza de la municipalidad de Puerto Pizarro.	<ul style="list-style-type: none"> - Depositar y remover el 90% en aulas, laboratorios, talleres, baños y ambientes administrativos. - Segregar y evacuar el 90% de los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Depositar y remover los residuos sólidos. - Concientización de docentes, estudiantes y personal administrativo. 	Semanal	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de residuos sólidos en los tachos y piso de los ambientes académicos y administrativos. - Cantidad de residuos segregados en los contenedores del centro de acopio. - Ausencia de residuos sólidos en el centro de acopio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión permanente por los docentes, encargados y jefes de laboratorios, secretario, asistente administrativo y personal de servicio. - S/. 100/día (aproximadamente) 	Secretario, asistente administrativo y personal de servicio.

3. Funciones y responsabilidades

El sistema de Gestión Ambiental debe contar con un comité, así mismo la alta dirección (Decano) de la organización debe designar un representante de la dirección, que será llamado “Director del Sistema del Sistema de Gestión Ambiental” quien independientemente de otras responsabilidades ya establecidas, debe tener definidas sus funciones y responsabilidades.

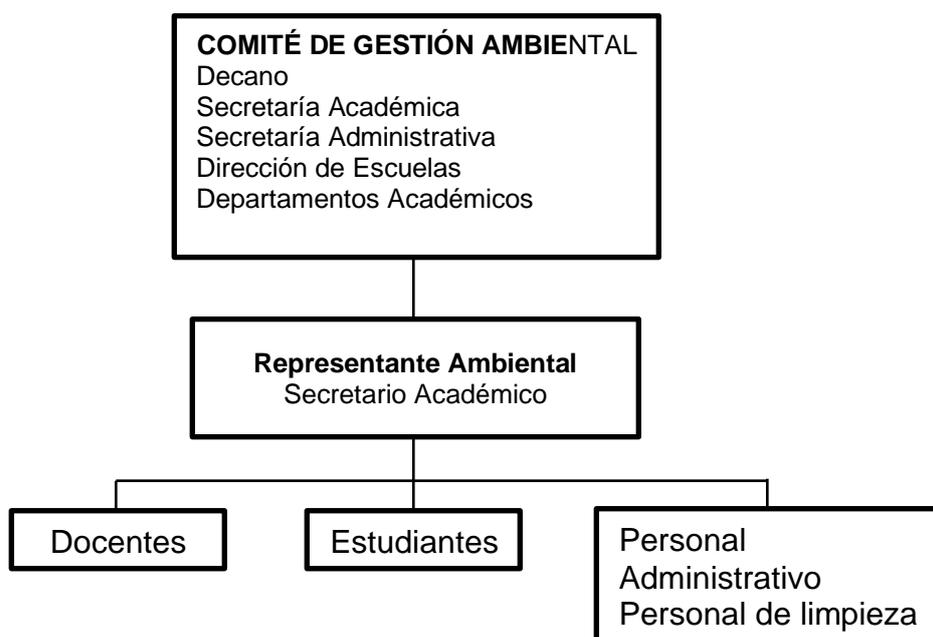


Figura 12: Organigrama de Gestión Ambiental

3.1. Funciones y responsabilidades del comité de gestión ambiental

Los integrantes del Comité de Gestión Ambiental se proponen a continuación:

- Decano
- Secretaría Académica
- Secretaría Administrativa
- Dirección de Escuelas
- Departamentos Académicos

Los cuales tendrán las siguientes funciones:

- a. Implementar y mantener el sistema de gestión ambiental ISO 14001
- b. Identificar la necesidad de recursos y aprobar el programa de capacitación.
- c. Evaluar, aprobar, supervisar y proporcionar los recursos para los programas de mejora ambiental propuestos.
- d. Aprobar el programa de auditorías internas.
- e. Evaluar periódicamente, el estado de las no conformidades, la implantación de acciones correctivas y preventivas y el desarrollo de las actividades para la mejora continua.
- f. Evaluar los resultados del desempeño ambiental.
- g. Ejecutar la revisión del SGA.
- h. Aprobar la documentación del SGA y verificar su implementación.

3.2. Funciones y responsabilidades del representante ambiental

Por las actuales funciones que tiene el Secretario Académico de coordinar y articular con todas las funciones de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar, se le propone como Representante Ambiental del Sistema de Gestión Ambiental, cuyas funciones serian:

- a. Realizar la coordinación del desarrollo y el control de todos los documentos que forman parte del Sistema de Gestión Ambiental.
- b. Informar a la alta dirección de la organización sobre el funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental.
- c. Debe garantizar que se realiza la mejora continua.
- d. Se encarga de dirigir todos los días las cuestiones ambientales que surjan en la organización.
- e. Tiene que realizar un seguimiento de la actuación ambiental de la organización.

- f. Asegurar que se cumple la legislación ambiental.
- g. Realizar la política ambiental de la organización.
- h. Fijar cuáles serán los objetivos y las metas.
- i. Dar formación y sensibilizar a toda la organización sobre el cuidado del medio ambiente.
- j. Tiene que identificar las expectativas ambientales que tiene los usuarios de la organización.

Todas las funciones y responsabilidades se deben documentar y comunicar al personal de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Ciencias del Mar a los profesores y alumnos, para facilitar la gestión ambiental eficaz. Es así que todos los procedimientos del Sistema Gestión Ambiental mencionan a sus responsables.

3.3. Funciones del Decano

- a. Liderar el Sistema de Gestión Ambiental.
- b. Proveer los recursos esenciales, para la implantación y el control del Sistema de Gestión Ambiental.
- c. Aprobar la política ambiental.
- d. Aprobar los programas ambientales que contienen los objetivos y metas ambientales.
- e. Aprobar los programas de capacitación, sensibilización, monitoreo y auditoría interna.
- f. Realizar la revisión por la dirección.

4. Registro de residuos sólidos

Se realiza en el formato siguiente y está bajo la responsabilidad del Secretario Administrativo y el personal de servicio.

**Formato de registro de residuos sólidos en centro de acopio. Facultad de Ingeniería
Pesquera y Ciencias del Mar**

Mes:									
Residuo sólido	Semana 1		Semana 2		...		Total		
	Peso (kg)	Fracción (%)							
Papel									
Plástico									
Vidrio									
Orgánico									
Total (kg)									

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asamblea Estatutaria. 2016. Estatuto de la Universidad Nacional de Tumbes. Resolución N° 02-2016-UNTUMBES-AE (21 de setiembre de 2016).

Centro de Desarrollo Industrial-S.N.I. Empresas certificadas con ISO 14001 en el Perú [en línea]. Asistencia Técnica. Accedido el 20 de marzo de 2018.

http://www.cdi.org.pe/asistencia_empcertificadas_ISO14000.htm

Colombo, M. y R. Morales. 2012. Antecedentes y propuestas para un plan de gestión ambiental en la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. VII Congreso de Medio Ambiente. Accedido el 6 de junio de 2019.

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/26395>

Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). 2008. Beneficios de implantar un Sistema de Gestión Ambiental [en línea]. ISO Definiciones. Consulta: 20 de Julio de 2012.

http://www.conam.gob.pe/modulos/N_ISO/iso_14001_benef.asp

Consejo Universitario. 2017. Reglamento General. Resolución de Consejo Universitario N° 1240-2017/UNTUMBES –CU (26 de julio de 2017).

Huamán, M. 2016. Diseño de un sistema de gestión ambiental en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Piura, basada en la norma ISO 14001: 2014. Tesis, Repositorio Institucional. Accedido el 6 de junio de 2019. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/663>

El Peruano. 2017. Decreto Legislativo N° 1278. 24 de abril de 2017.

El Peruano. 2017. Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. 21 de diciembre de 2017.

Joaquín, M. 2007. Un sistema de gestión ambiental en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tesis. Accedido el 6 de junio de 2019.

<http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/129907>

Ministerio de la Producción (PRODUCE). 2008. Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental (EIA) en la actividad acuícola de mayor escala. Resolución Ministerial N° 871-2008- PRODUCE. Lima, 30 de diciembre de 2008.

Morán, J. y G. Soto. 2008. *Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental para la empresa Corporación Refrigerados INY S.A., Planta La Cruz-Tumbes*. Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Pesquero. Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes, Perú.

Presidencia del Consejo de Ministros. 2005. Decreto Supremo N° 008-2005-PCM.

Tongo, P. 2007. Sistema de Gestión Ambiental [presentación en diapositivas]. Piura, Perú: Universidad Nacional de Piura, Programa de Maestría en Ingeniería Ambiental.

Tresierra, Álvaro. 2000. *Metodología de la investigación científica*. Trujillo: Biociencia. Primera Edición.

Villee, Claude. 2003. *Ecología Humana, contaminación*. En *Biología*, 839. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. DE C.V. Octava edición.