



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM–Estelí

**Caracterización de los residuos sólidos comunes generados en la
Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM - Estelí, Recinto Leonel
Rugama Rugama, en el II Semestre del año 2022**

Seminario de graduación para optar

al grado de

Ingeniero en la Carrera Ingeniería Ambiental

Autores

Br. Keyling Marielis Laguna González

Br. Freydeil Nadiezna Velásquez Salinas

Tutora

Dra. Tamara Iveth Pérez Rodríguez

Estelí, 10 de febrero de 2023



Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios porque me ha permitido culminar una de las etapas más importante de mi vida, no ha sido fácil he enfrentado dificultades, pero tomada de su mano he podido salir adelante, él me ha dotado de sabiduría e inteligencia para poder seguir adelante.

A mis padres Adrián Laguna y Blanca González quienes son mi pilar fundamental en mi proceso académico, son ellos quienes me han impulsado a seguir adelante, gracias a ellos soy la mujer que soy hoy en día, por sus consejos porque gracias a ellos me tienen de pie, porque me han brindado todo su apoyo incondicional, porque son ellos quienes están y estuvieron conmigo en los momentos más difíciles, porque me impulsaron a seguir aun cuando todo se ponía difícil.

A mis hermanos Gerson y Janely por sus consejos, motivaciones y nunca dejarme sola.
A mi esposo Lucío Roberto Vargas por su apoyo mutuo, porque cuando sentía que no podía estaba él recordándome que yo podía con todo con la ayuda de Dios, gracias por cada uno de sus consejos, y por estar en cada momento difícil de mí vida.

A mi hijo Liam Gael quien es lo más preciado que tengo en mi vida, desde que nació ha sido mi fuerza, mi esperanza y la razón de seguir con mis estudios universitarios.

Br. Keyling Marielis Laguna González.

Dedicatoria

Dedico este trabajo final a Dios primeramente por permitirme culminar una de las etapas más soñadas e importantes de mi trayectoria como estudiante universitaria, el recorrido no ha sido fácil, pero con su ayuda he llegado lejos.

A mi madre Nayibe Del Carmen Salinas Pineda por ser mi pilar en este proceso académico, a ella debo lo que soy, ella ha sido mi pilar y mi animadora en los momentos en los que he querido renunciar, he confiado en mí incluso cuando ni yo lo he hecho.

A mi novio Joaquín Octavio Matute Matey por confiar en mis conocimientos, por apoyarme en los momentos más desesperados de mi carrera y por ser la persona que ha estado muy cerca de mí, y de mis procesos académicos.

A mi personita en el cielo, por alimentar mis ganas de luchar y de ser una gran profesional, de superarme y de ser un orgullo para él/ella.

Br. Freydell Nadiezna Velásquez Salinas.

Agradecimiento

A Dios nuestro Creador, por ser nuestro manantial de vida, nuestra esperanza en medio de las dificultades, y nuestra fortaleza, nos dotó de salud y sabiduría desde el inicio hasta ahorita, que estamos por culminar una de las etapas más importante de nuestras vidas y de nuestra carrera universitaria.

A nuestros queridos padres por su gran esfuerzo que hacen día a día, por brindarnos su apoyo y sus consejos en todo momento, por sus valores inculcados en nosotras, fueron nuestra motivación durante todos estos años.

A los docentes que a lo largo de estos cinco años nos han dotado de todo su conocimiento y han sido motores en nuestra vida profesional, gracias por su aprendizaje que nos han transmitido durante estos años, nos han dado un gran legado que son sus conocimientos y así formarnos como profesionales.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí

Estelí, 16 de marzo de 2023

CONSTANCIA

Por este medio HAGO CONSTAR que la investigación: *Caracterización de los residuos sólidos comunes generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM - Estelí, Recinto Leonel Rugama Rugama, en el II Semestre del año 2022*, cumple con los requisitos académicos de la clase de Seminario de Graduación, para optar al título de Ingeniería Ambiental.

Las autoras de este trabajo son los estudiantes: Br. Keyling Marielis Laguna González, Carné N°. 17510818; Br. Freydel Nadezna Velásquez Salinas, Carné N°. 17504988, fue realizado en el II semestre de 2022, en el marco de la asignatura de Seminario de Graduación, cumpliendo con los objetivos generales y específicos establecidos, que consta en el artículo 9 de la normativa, y que contempla un total de 60 horas permanentes y 240 horas de trabajo independiente.

Considero que este estudio será de mucha utilidad para la gestión de los residuos sólidos generados por la comunidad universitaria del Recinto Leonel Rugama Rugama.

Atentamente,

Dra. Tamara Iveth Pérez Rodríguez
<https://orcid.org/0000-0002-7039-0484>
FAREM-Estelí, UNAN-Managua

Resumen

La caracterización de residuos sólidos es muy importante, ya que por medio de esto nos damos cuenta como está la producción per cápita por persona y la composición física de los residuos sólidos. En la siguiente investigación demuestra la problemática del manejo actual, mostrándose el objetivo Caracterizar los residuos sólidos comunes generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM – Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama. La investigación muestra los resultados del trabajo de caracterización de residuos sólidos, llevado a cabo en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM - Estelí en las fechas del 6 junio al 12 de junio del año 2022, encontrándose como el residuo más predominante la materia orgánica. A partir del análisis y procesamiento de datos obtenidos, además se aborda el plan de manejo que se utilizará como referencia para realizar un plan de manejo de residuos sólidos en la Facultad, el plan que se pretende proponer incorpora un plan de acción donde se destaca el total aprovechamiento de los residuos comunes generados. Los resultados concluyeron que la generación per cápita de residuos sólidos del Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama es de 0.07 kg por personas, por lo que se pretende disminuir el impacto generado por residuos sólidos ya que trae daños y consecuencias a la salud humana y al medio ambiente.

Palabras claves: Contaminación, común, clasificación, desechos, Estelí.

Summary

The characterization of solid waste is very important since through this we realize how is the per capita production per person and the physical composition of solid waste. In the following research he tells us a little about the problem of current management, showing the objective of characterizing the common solid waste generated in the Regional Multidisciplinary Faculty FAREM – Estelí, Leonel Rugama Rugama campus. The main causes and consequences of the same that currently suffers the Faculty. In addition, the research shows the results of the solid waste characterization work, carried out at the FAREM Regional Multidisciplinary Faculty - Estelí on the dates of June 6 to June 12, 2022, finding organic matter as the most predominant waste. From the analysis and processing of data obtained, also addresses the management plan that will be used as a reference to carry out a solid waste management plan in the Faculty, the plan that is intended to be proposed incorporates an action plan where the total use of the common waste generated is highlighted. The results concluded that the per capita generation of solid waste of the Leonel Rugama Rugama University Campus is 0.07 kg per person, so it is intended to reduce the impact generated by solid waste since it brings damage and consequences to human health and the environment.

Key words: Pollution, common, classification, waste, Estelí.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. Antecedentes	2
3. Planteamiento del problema.....	5
3.1 Caracterización general del problema	5
3.2 Preguntas de investigación	5
4. Justificación.....	6
5. Objetivos	7
5.1 Objetivo General	7
5.2 Objetivos Específicos.....	7
6. Fundamentación teórica	8
7. Diseño metodológico	19
7.1 Tipo de investigación	19
7.2 Área de estudio.....	19
7.3 Población y muestra	20
7.4 Etapas de la investigación	21
8. Cuadro de operacionalización de variables	25
9. Análisis y discusión de resultados	29
10. Conclusiones.....	40
11. Recomendaciones	41
12. Referencias bibliográficas	42
13. ANEXOS.....	44

Índice de tablas

Tabla 1: Clasificación de los residuos.....	22
Tabla 2: Instrumentos utilizados en el método de cuarteo.....	24
Tabla 3: Cuadro operacionalización de variables. ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 4: Plan Acción y Programa de sensibilización	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5: Personal Capacitado	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6: Aprovechamiento de material orgánico	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7: Aprovechamiento de material inorgánico	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8: Manejo de residuos peligrosos	¡Error! Marcador no definido.

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación geográfica del Recinto Universitario Leonel Rugama; **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 2 Método de cuarteo	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3 Residuos predominantes en el recinto	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4 Producción per cápita	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5 Clasificación de residuos sólidos.....	48
Figura 6 Pesaje de residuos sólidos.....	48
Figura 7: Clasificación de residuos sólidos	49
Figura 8 Depósitos de basura del recinto universitario.....	50
Figura 9 Depósito con residuos de todo tipo.....	50

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos es un problema común en la mayoría de ciudades del país, debido a diversos factores tales como el crecimiento demográfico, la cantidad cada vez mayor de residuos que genera la población, la deficiente educación y participación comunitaria entre otros (Rosen et al., 2015). La problemática de los residuos sólidos es un tema de interés por lo que a largo del tiempo y a nivel internacional se considera que, si los residuos sólidos no cuentan con un manejo responsable, generan problemas en el medio ambiente y la salud, por lo tanto, es importante que los residuos sólidos sean caracterizados, y que exista un plan de manejo de residuos sólidos.

Esta investigación está centrada en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, recinto universitario Leonel Rugama Rugama. Donde se detallará cada pasó que se realizó en la caracterización de residuos sólidos para la obtención de datos, además de ello es importante destacar que en la actualidad la facultad genera 581 kg semanales de residuos sólidos. Se debe tener en claro que con una mejor administración de los desechos sólidos se puede erradicar o tratar de solucionar los problemas generados por basura, por lo que se considera que al instalar botes de basuras ya clasificados en los pasillos más transitados ayudará mucho con la clasificación de los residuos.

Las principales causas del exceso de residuos sólidos son por el consumismo de desechos enlatados, o que vienen en diferentes plásticos, déficit en temas relacionado a la basura, y una de las principales consecuencias que la mala disposición de residuos sólidos puede traer es la destrucción de los recursos naturales. Los diferentes residuos que en la actualidad se están generando son desechos como papel, cartón, botellas, bolsas plásticas, poroplast, materia orgánica y por ende ante tal problemática, es indispensable concientizar a la población en general ya sea el estudiantado, trabajadores administrativos, trabajadores del quiosco, etc.

La presente investigación pretende describir las principales problemáticas de la recolección y manejo de residuos sólidos en el Recinto universitario Leonel Rugama Rugama, los datos se obtuvieron por medio de docente y estudiantes, y por último cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos. Es importante resaltar que la metodología de referencia utilizada para elaborar el respectivo plan integral de gestión ambiental de los residuos sólidos comunes del Recinto es la metodología PIGARS, desarrollada por el Consejo Nacional del Ambiente de Perú (CONAN-PERÚ).

2. Antecedentes

Como consecuencia del acelerado crecimiento de la población y concentración en las áreas urbanas, del desarrollo industrial, los cambios de hábitos de consumo y mejor nivel de vida, así como también debido a otra serie de factores que conllevan a la contaminación del medio ambiente y al deterioro de los recursos naturales (Avalos, 2017).

Antecedentes internacionales

Para la elaboración de los antecedentes se realizó búsqueda en la biblioteca Urania Zelaya de la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM – Estelí, además de investigaciones en repositorios.

Según Molano Cetina (2011) en su tesis titulada plan de manejo integral de residuos sólidos del mercado central del cantón esmeraldas, para obtener el título de ingeniero en biotecnología, nos plantea el siguiente objetivo diseñar una planta de manejo de residuos sólidos para el Mercado central del Cantón Esmeraldas, fue elaborada en el Ecuador, tomando como su muestra a los pobladores que venden en el mercado central del Cantón Esmeraldas, la metodología que se usó es un programa de gestión de residuos sólidos para minimizar el impacto ambiental generado, ya que encontraron impactos negativos, llegando a su conclusión que no existe ninguna clasificación de los residuos.

Según Pereira Panduro (2014) en su tesis titulada establecer líneas de acción para la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de el eslabón, provincia de Huallaga, para obtener el título de ingeniero ambiental, mostrándose como objetivo general diseñar líneas de acción para el manejo adecuado, disposición final y aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos en el distrito de el Eslabón, su muestra fue el distrito de el Eslabón con una población de 2804 habitantes, la metodología fue mediante técnicas, planificación, convocaron y coordinaron a los vecinos y al personal responsable de la municipalidad. Llegaron a la conclusión que los residuos domiciliarios tienen un peso de 216.497 kg/m³ y que por ende este valor es importante para diseñar un programa de caracterización domiciliarios de residuos sólidos.

Según (Flores, 2009) en su tesis titulada Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de Las Lomas, mostrando su objetivo general generar información cualitativa y cuantitativa de los Residuos Sólidos Municipales generados en el distrito de Las Lomas – Piura, para la implementación del proyecto L1C2-120 FPA, desarrolló un estudio de caracterización de los residuos sólidos de distrito de Las Lomas – Piura su población eran los habitantes del distrito 32 339 habitantes , sus resultados encontrados generan que en la actualidad se generan 15 toneladas diarias,

siendo la producción per cápita por persona 0.46 kg/hab/día, llegaron a la conclusión que el 70% de residuos sólidos que se produce es la materia orgánica.

Antecedentes a nivel nacional

(Gutierrez, 2004) en su tesis titulada diseño de un plan integral de manejo de residuos sólidos en la Universidad Centroamericana, plantea como objetivo el diseño de un plan que contribuya a mejorar el manejo actual de los residuos sólidos en la Universidad Centroamericana (UCA), para obtener del título de ingeniero en la calidad ambiental, su población son 6722 estos docentes, estudiantes y personal administrativo, para obtener el tamaño muestral correspondiente a la totalidad de la comunidad universitaria se utilizó el muestreo probabilístico estratificado, con un nivel de confiabilidad del 95%. La muestra obtenida fue de 345 miembros, equivalente al 5.13% de la población universitaria llegaron a la conclusión que la Universidad UCA tiene fallas relacionadas con el conocimiento y la educación ambiental.

(Guadalupe et al., 2008) en su tesis titulada elaboración de proyecto para la generación de energía alternativa a través del sistema de plasma, en el municipio de León, nos plantea el objetivo general desarrollar una alternativa sostenible para mitigar la problemática de la basura a través de un sistema de convertidor de gas plasmático para producir energía eléctrica, para optar al título de Licenciatura en Mercadotecnia fue en la ciudad de León dado por la gran problemática que se recolectan 150 toneladas diarias toda la ciudadanía leonesa por ser un proyecto que permitirá que se elimine la acumulación de basura y a la vez produzca energía eléctrica, llegando a la conclusión siguiente se diseñó el Estudio de Mercado del cual se obtuvieron las cantidades de basuras recolectadas diariamente a nivel municipal (150 toneladas) incluyendo la basura domiciliar, de mercados, hospitales e industria para obtener la máquina acorde a dicha recolección. También se obtuvo la cantidad de energía producida a nivel nacional y sus diferentes fuentes para luego ser convertidas a energía eléctrica, y el precio por MW de energía.

Según (Gallardo & Ariel, 2013) en su tesis disposición final y plan integral de gestión ambiental de los residuos sólidos en el casco urbano de La Trinidad, Estelí. nos plantea la disposición final y plan integral de gestión ambiental de los residuos sólidos en el casco urbano de La Trinidad, Estelí, para optar al grado de ingeniero civil, resultando el objetivo general formular una propuesta de disposición final de los desechos sólidos a través de una gestión adecuada, eficaz y eficiente de los volúmenes de residuos sólidos que se generan a diario en la Ciudad de La Trinidad, Estelí periodo 2012-2031, llegando a la siguiente conclusión las rutas usadas son ineficientes debido a que éstas son improvisadas, en general, el actual manejo de los desechos sólidos del Municipio de La Trinidad, se realiza de forma deficiente principalmente por la carencia de recursos financieros, la falta

de personal capacitado para la prestación del servicio y la falta de cultura de aseo de la población.

Antecedente a nivel local

(Chaler & Noguerras, 2007) en su tesis nos plantea diagnóstico ambiental de la FAREM-Estelí y propuestas de gestión mostrándose como objetivo realizar un diagnóstico ambiental de la Facultad Regional Multidisciplinaria-Estelí en el año 2007, realizaron esta investigación dado que en la universidad refleja una preocupación entorno a la gestión ambiental de los residuos sólidos, llegaron a la siguiente conclusión de que en la facultad no se genera una cantidad excesiva de residuos sólidos, puesto que la producción per cápita de residuos sólidos es baja comparándola con otras universidades nicaragüenses.

Con los hallazgos encontrados se manifiesta que en la actualidad no existe tesis locales relacionada con nuestro trabajo investigativo, por lo que con el tema Caracterización de los residuos sólidos comunes generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM - Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama, en el II Semestre del año 2022, se pretende analizar y describir los resultados obtenidos.

3. Planteamiento del problema

3.1 Caracterización general del problema

En la actualidad la universidad está siendo afectada porque no cuentan con un plan de manejo de residuos sólidos responsable, por tal razón el mal uso de los residuos sólidos está generando contaminación ambiental. Esta situación ha impulsado a querer darle una posible solución a esta problemática.

La producción en exceso de residuos sólidos es un problema que se viene presentando a nivel mundial, cada día que pasa se aumenta la producción, esto debido a la utilización de productos desechables, además se cuenta con una sociedad irresponsable, que no piensa antes de actuar, hoy en día el ser humano se ha convertido en una persona consumista, el rápido avance tecnológico es una de las principales causas de esta problemática.

Esta situación ha hecho que aumente la contaminación al medio ambiente y recursos naturales, por ende, es indicado saber que si esta situación continúa dándose de la misma manera en que se está; existirá una contaminación en las aguas superficiales y subterráneas, por tal razón es importante que exista caracterización de los residuos sólidos en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM – Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama.

3.2 Preguntas de investigación

¿Cómo determinar los residuos generados en la Facultad?

¿Se conoce cuál es el peso total de los residuos y su producción per cápita?

¿Cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos?

4. Justificación

Esté estudio tiene mucha relevancia debido a que en la actualidad existen diferentes problemas ambientales siendo la mala disposición de los residuos sólidos uno de los principales. Este ayudará a la prevención y a minimizar el impacto generado por los residuos sólidos en la Facultad, formar personal capacitado donde pueda tratar los residuos sólidos, estudiantes conscientes que se den cuenta de la grave problemática, y que sean ellos los que se comprometan a un mejor futuro y a realizar cambios para bien en la sociedad, incluyendo un ambiente sano.

Según el reglamento de la Política Ambiental Institucional el artículo 8, se aborda lo que es el plan de gestión ambiental y acciones estratégicas de la política ambiental institucional de la UNAN-Managua managua, donde establece disponer de contenedores para el depósito de residuos en los pabellones de la universidad, estos ubicándolos de acuerdo a su clasificación, realizar proceso de concientización para crear la actitud de separación de residuos plásticos, metales, papel (SEDUCA, 2009).

Además, contribuye a identificar, comprender y divulgar las principales causas y consecuencias que esto traerá en un futuro, por lo que se caracteriza como un tema de relevancia a nivel del Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama. Los principales beneficiarios serán la población universitaria quienes estarán a cargo de este plan.

Finalmente es importante recalcar que está investigación brindará acciones para que los residuos sólidos que se generan en el recinto puedan ser tratados y no solo trasladados o depositados como en la actualidad en el vertedero municipal, que cese la contaminación que hoy en día se está dando. La motivación que llevó a realizar esta investigación es de mucha relevancia debido a la falta de conocimiento de parte de estudiantes y dueños de quioscos, personal de limpieza con el uso excesivo de poroplast, bolsas plásticas, botellas de plásticos, papel, cartón etc.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

- ✓ Caracterizar los residuos sólidos comunes generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama.

5.2 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar los tipos de residuos sólidos comunes generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama.
- ✓ Estimar producción per cápita de los residuos sólidos comunes generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama.
- ✓ Proponer un plan de manejo integral de residuos sólidos en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama.

6. Fundamentación teórica

Para un mejor análisis de caracterización de residuos sólidos comunes en el recinto Leonel Rugama Rugama, es necesario conocer los aspectos teóricos que se describirán a continuación:

La caracterización de residuos sólidos se realiza a través de un estudio, en el cual se obtienen datos tales como: producción per cápita, de los residuos sólidos en un determinado ámbito geográfico. Esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos, y la planificación administrativa y financiera del servicio de limpieza pública (Ministerio del Ambiente, 2019).

El conocimiento de la cantidad, variaciones en el tiempo, composición física, química y otras características de los residuos sólidos, nos conlleva a contribuir al mejoramiento de la prestación del servicio a la comunidad, puesto que estos factores permiten determinar elementos como la cantidad de residuo que se produce, las necesidades de equipos, los recursos humanos, los materiales que tienen potencial recuperable presentes en el flujo de los residuos urbanos (Galvis, 2016).

Materia orgánica

Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de minúsculos organismos llamados desintegradores, como las bacterias y las lombrices. En otras palabras, son los residuos de comida y restos del jardín. Con los residuos orgánicos, al biodegradarse, se elabora composta, que es un abono natural de gran utilidad para mejorar los suelos. Aunque el papel y el cartón son materiales orgánicos, por el valor que tienen para ser convertidos nuevamente en papel o cartón, deben ser separados del resto de los residuos orgánicos y colocados entre los inorgánicos para ser comercializados (Duvaizem, 2009).

Materia inorgánica

Los residuos inorgánicos son los elaborados con materiales que no se descomponen o tardan largo tiempo en descomponerse: plásticos, metales y vidrio. Por lo indicado anteriormente también entre ellos se incluyen el papel y el cartón. También forman parte del grupo de los inorgánicos los residuos de productos que combinan distintos materiales. El problema con muchos de ellos es que ante la dificultad de separar los materiales que los integran, no se pueden reciclar, por lo que su destino no puede ser otro más que el de convertirse en desechos o basura.

Plástico

Los plásticos son materiales compuestos principalmente de polímeros de origen natural y modificados o de polímeros hechos artificialmente que a veces contienen aditivos como fibras, cargas, pigmentos y otros similares que mejoran más aún sus propiedades. Entre los plásticos encontramos los termoplásticos, los termoestables y los elastómeros (Castillo, 2017).

Papel

El papel es una hoja delgada hecha con pasta celulósica. Esta pasta está compuesta básicamente de fibras de celulosa. Estas fibras en general proceden de la madera, pero se pueden utilizar otras materias primas fibrosas. La mayoría del papel es reciclable, pero existen excepciones, como:

- papel vegetal (papel cebolla);
- papel impregnado con sustancias impermeables a la humedad (resinas sintéticas, alquitrán, etc.);
- papel carbónico;
- papel sanitario usado: papel higiénico, papel toalla, servilletas y pañuelos de papel;
- papel y cartones recubiertos con sustancias impermeables a la humedad (parafina, láminas plásticas o metálicas, silicona, etc.). Sin embargo, existen tecnologías disponibles, en algunos países, para reciclar estas clases de papel;
- papel sucio, engrasado o contaminado con productos químicos nocivos a la salud. Hay que recordar también que hay papel no disponible para el reciclaje, como el de los libros y documentos (Castillo, 2017).

El cartón es un material compuesto de varias hojas superpuestas de papel, que se adhieren unas a otras por compresión y se secan luego por evaporación. La cartulina es un cartón delgado, generalmente terso.

Vidrio

Tipos de vidrio. Existen multitud de tipos de vidrio, tantos como aplicaciones del material. Algunos de esos tipos son los siguientes: Vidrio de envase. Vidrio plano (ventana, lunas de automóvil, espejos), vidrio de pantalla (TV, ordenadores, etc.) vidrios armados, cristalerías de mesa, vidrios decorados, vidrios borosilicatos (pírex) y de farmacia (frascos de medicamentos, inyecciones, etc.) vidrios opacos, vidrios de lente y microscopios.

Poliestireno

El poliestireno (PS) es un polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del estireno. Existen cuatro tipos principales: el PS cristal, que es transparente, rígido y quebradizo; el poliestireno de alto impacto, resistente y opaco, el poliestireno expandido, muy ligero, y el poliestireno extrusionado, similar al expandido, pero más denso e impermeable. Las aplicaciones principales del PS choquen y el PS cristal son la

fabricación de envases mediante extrusión- termo formado, y de objetos diversos mediante moldeo por inyección.

Las formas expandidas y extruida se emplean principalmente como aislantes térmicos en construcción. Según el autor el poliestireno es un polímero versátil y muy utilizado para diversas aplicaciones desde contenedores hasta elementos estructurales de muebles. El poliestireno es utilizado para vasos descartables y para la obtención de poroplast (Cruz, 2012).

Producción per cápita

La producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas. Una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final es la llamada Producción per cápita (PPC). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab/día) (Duvaizem, 2009).

Residuos sólidos

Los residuos sólidos siempre han existido en la Tierra desde que el hombre nace genera residuos, no obstante, se genera un problema ambiental cuando se comienzan a acumular en la biósfera mediante la velocidad de generación o por la naturaleza química de los propios residuos, que, combinado con la acción directa del hombre como generador, obstaculiza la descomposición e incorporación a los ciclos naturales sobre la Tierra (MINSAs, 2012).

Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. Los principales "productores" de residuos sólidos somos los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad.

Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. Los principales "productores" de residuos sólidos somos los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

Los residuos sólidos institucionales son los que se generan en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales de aéreas, terrestres, fluviales o marítimos y en edificaciones destinadas a oficinas, entre otras (Avalos, 2017).

Composición de los residuos sólidos

Composición es el término utilizado para describir los componentes individuales que constituyen el flujo de residuos sólidos y su distribución relativa, usualmente basados en porcentajes por peso. El conocimiento sobre la composición y cantidad de desechos sólidos generados por una población determinada es la información fundamental utilizada en la evaluación de alternativas sobre las necesidades de equipos, sistemas, planes y programas de manejo, especialmente en lo que respecta a la implementación de opciones para la disposición y recuperación de materiales y/o energía de los desechos. Por simples observaciones se pueden notar las variaciones en cantidad y características de los desechos generales en una vivienda. Eso mismo puede observarse a nivel municipal. Estas variaciones, originadas principalmente por el desarrollo socioeconómico de la población, su crecimiento, sus costumbres y las condiciones climáticas, hacen que los parámetros medidos a través de los diferentes análisis realizados a los desechos, también tengan sus respectivas variaciones, aún dentro de una misma localidad (Palma & Sánchez, 2017).

Separación de residuos sólidos

La separación de residuos desde el origen consiste en la clasificación en diferentes componentes de los residuos sólidos en la fuente de generación, sugieren separar en material de compostaje (residuos de alimentos), materiales combustibles (fibra y papel) y materiales reciclables (metales y vidrios) para luego ser recolectados y enviados a los destinatarios adecuados. En América Latina y El Caribe, la OPS (2005) señaló que apenas el 2,2% de los materiales aprovechables se recupera de los residuos sólidos, de los cuales el 1,9% corresponde a reciclaje de materiales inorgánicos y un 0,3% al reciclaje de productos orgánicos (restos de alimentos y de jardín). Generalmente las actividades de separación de residuos aprovechables para reutilización y reciclaje son realizadas en las distintas etapas funcionales del manejo de residuos por sectores informales a través de personas denominadas “segregadores”, quienes no cuentan con la preparación para desarrollar esta actividad sin exponerse a peligros (Zulia et al., 2006).

La realidad para América Latina y el Caribe es que la separación de residuos desde el origen se encuentra en estado incipiente, algunos países han regulado a través de leyes la implementación del sistema por parte de los generadores de residuos pero en la práctica no ha sido aplicado manejo de residuos sólidos, ya sea por falta de disposición de los usuarios o generadores, o por deficientes políticas y estrategias de implementación por parte de los prestadores del servicio de aseo urbano o simplemente por la inexistencia de conciencia ecológica de ambas partes. Los residuos una vez generados y almacenados, ya sea en las aceras frente a cada ente generador o en contenedores comunales, deben ser recolectados, actividad que se describe a continuación (Zulia et al., 2006).

Importancia del manejo de residuos sólidos

La cantidad de residuos sólidos generados en la mayoría de los países latinoamericanos ocupan más del 50% del total, por tal razón, es una necesidad reaprovechar los residuos a fin de revertir la situación actual de deterioro ambiental. Los residuos sólidos, se clasifican en orgánicos e inorgánicos, según su origen según su manejo en residuos sólidos urbanos (domiciliares), residuos peligrosos y residuos sólidos de manejo especial.

Residuos sólidos orgánicos: Se les denominan a los residuos biodegradables que son putrescibles (restos de alimentos, residuos de la jardinería, residuos agrícolas, animales muertos, huesos, otro biodegradable excepto la excreta humana y animal) **Residuos sólidos inorgánicos:** Se les denominan a los residuos sólidos inorgánicos, considerados genéricamente como “Inertes”, en el sentido que su degradación no aporta elementos perjudiciales al medio ambiente, aunque su dispersión degrada el valor estético del mismo y puede ocasionar accidentes al personal Los residuos sólidos existen desde los albores de la humanidad, como subproducto de la actividad humana. Desde luego, su composición física y química ha ido variando de acuerdo con la evolución cultural y tecnológica de la civilización (Galvis, 2016).

La importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos radica en que a través de la adopción de pasos prácticos se asegura no se provoquen efectos adversos en la salud o en el ambiente como resultado de dicho manejo. Así mismo, se disminuye el riesgo de la contaminación Ambiental al hacer uso adecuado de los residuos y transformarlos en productos útiles y comercializables. De igual manera, al realizar un Manejo adecuado de los residuos, se obtienen mejoras estéticas en el entorno y se conservan los recursos naturales (Avalos, 2017).

Impactos generados por la mala disposición de residuos sólidos

El manejo inadecuado de los residuos sólidos (RS) provoca impactos ambientales negativos, tanto a la salud como a la ecología. Existe una estrecha relación entre la proliferación de vectores (moscas, ratas, cucarachas, mosquitos y otros) y la disposición de los Residuos Sólidos en botaderos a cielo abierto. Dicha relación ha sido demostrada por Autoridades de Salud Pública; Tchobanoglous et al (1982) afirma que “El servicio de Salud Pública de los Estados Unidos (USPHS) comprobó por medio de un estudio la relación de 22 enfermedades humana con el manejo inadecuado de los residuos sólidos. También alega la existencia de datos donde se muestra que la tasa de enfermedades-accidentes para los trabajadores encargados de la recolección y disposición de los residuos sólidos es más alta que para los empleados de las industrias (Avalos, 2017).

El impacto ambiental negativo producido por el manejo inadecuados de los residuos sólidos se presenta en el siguiente orden decreciente de riesgo durante la gestión de los mismos: Sitio de disposición final (vaciadero abierto y clandestino en barranco y márgenes de caminos; vertido de ríos y lagunas, pantanos, esteros y el mar; rellenos controlados y llenos sanitario).

Uno de los efectos ambientales más graves es la contaminación de las aguas superficiales, ya que muchas veces son utilizadas como fuentes de abastecimiento de aguas potable. “La contaminación de agua ya sea superficial o subterránea, se da por el vertimiento de los residuos a los cuerpos de aguas y por el líquido percolado que pueden contener microorganismos, sustancias química o gases, producto de los residuos sólidos dispuestos en botadero a cielo abierto”. El vertimiento directo de los residuos sólidos a los cuerpos de agua disminuye la cantidad de oxígeno y aumenta los nutrientes N (nitrógeno) y P (fosforo), ocasionando un crecimiento descontrolado de las algas y generando un proceso de eutrofización. Así mismo, se puede dar una contaminación química debido a que muchos de los residuos sólidos contienen restos de productos químicos. Estos resultados tienen como consecuencia la pérdida del recurso, convirtiéndolo en inutilizable (Avalos, 2017).

Manejo integral de los residuos sólidos

El manejo integral de los residuos sólidos se define como la aplicación de técnicas, tecnología y programas para lograr objetivos y metas óptimas para una localidad específica en relación a la gestión de los residuos sólidos. Esta gestión implica considerar todas las etapas del manejo de los residuos sólidos como un todo y no como una suma de partes, abordándose la problemática ambiental de los residuos sólidos de manera mucho más eficiente.

De este modo, existe un orden para abordar el problema, el cual se debe iniciar por la prevención, lo que supone estar preparado para tomar las acciones del caso; luego, la minimización de impactos y residuos. Así, por ejemplo, se identifica los puntos en los cuales se contamina y se intenta reducirlos lo más posible. El paso siguiente es la reutilización y reciclaje, donde se busca volver a usar los residuos. Por ejemplo, usar retazos de telas para confeccionar cojines o la transformación de residuos orgánicos para obtener compost. Luego, sigue el proceso de tratamiento, por el cual se pretende reducir los componentes dañinos contenidos en los residuos y que pueden dañar el ambiente. La última etapa es la disposición final segura de los residuos (Pacheco, 2016).

Reaprovechamiento de los residuos

El reaprovechamiento consiste en volver a beneficiarse con un bien ya usado (residuo sólido). Para ello es necesario agrupar y clasificar los residuos sólidos previamente, para

poder manipularlos de manera especial. Para tal efecto, se separan y distinguen entre materiales orgánicos e inorgánicos, secos o húmedos.

Compostaje

Es el proceso mediante el cual la materia orgánica que se desecha (residuos de alimentos, hojas, etc.) puede ser reaprovechada por un proceso de descomposición aerobio (con presencia de aire), que permite generar un abono orgánico rico en nutrientes, que a su vez puede ser utilizado en agricultura, jardinería u otros usos relacionados a la tierra (OPS, 2018).

Comercialización de papel y plásticos

Según Pacheco (2016) los principales productos que se pueden comercializar son papel, cartón, plásticos, tarimas, chatarra, telas y accesorios, solventes y aceites. En el Cuadro 1 se observan los destinos finales de los desechos recuperados según su tipo. La comercialización de residuos sólidos es una buena técnica de disminuir los residuos generados.

Metodología PIGARS-Perú

El manejo integral y sustentable de los residuos sólidos combina flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, de lo que se derivan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región. Esto se puede lograr combinando opciones de manejo que incluyen esfuerzos de rehúso y reciclaje, tratamientos que involucran compostaje, biosigaficación, incineración con recuperación de energía, así como la disposición final en rellenos sanitarios. Esto deberá considerarse como una estrategia que responda a las necesidades de la localidad y a los principios básicos de las políticas ambientales(Avalos, 2017).

Para lograr el manejo integral de los residuos sólidos desde su origen, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, transformación, tratamiento y disposición final, se requiere la implementación de planes operativos municipales, enmarcados en un sistema organizacional eficiente que sea políticamente adaptable, económicamente factible, socialmente aceptable, técnicamente viable y ambientalmente sustentable

Para la formulación de las estrategias debe considerar e integrar los aspectos: Técnico, Económico financiero, Social, Político, Institucional y Legal. La Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos, elaborada en el año 2004, contempla un concepto sobre Manejo Integral de los Residuos (MIREs), “comprende las actividades de separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las

condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

El plan de acción contempla objetivos, metas y acciones específicas para el establecimiento de actividades concretas que mejoren el tratamiento de los residuos y, permitan la implementación de una gestión integral de éstos en el país. Entre los ejes principales sobresale el fortalecimiento del marco legal, mediante la formulación de una Ley Nacional de Residuos Sólidos, Ordenanzas Municipales y reformas en las leyes referentes al tema, pero hasta el momento no se ha ejecutado ninguna de estas disposiciones.

Jerarquía del Manejo Integral de los Residuos Sólidos

La jerarquía del manejo de residuos sólidos implica priorizar y combinar las diferentes alternativas de manejo a fin de maximizar el aprovechamiento de los recursos y prevenir ó reducir impactos negativos al ambiente de modo que dicha estrategia de tratamiento responda a las necesidades específicas. Es claro que es difícil minimizar costos e impactos ambientales simultáneamente, por lo tanto, será necesario conocer todos los datos para estimar costos e impactos ambientales a fin de emitir juicios de valor y generar nuevas ideas en el marco de los procesos de mejora continua. Para llevarlo a la práctica, se necesita una coordinación eficiente entre todos los actores involucrados, desde el recolector hasta las instituciones estatales encargadas de regular, pasando por la sociedad civil, las empresas y las municipalidades.

Organización local para el desarrollo del PIGARS

Inicialmente se deben identificar los actores involucrados en la problemática de los residuos sólidos. El proceso de formulación debe ser participativo, involucrando a los diversos actores y grupos de interés. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuo Sólido (PIGARS) recinto universitario Leonel Rugama Rugama.

El diagnóstico o definición del problema

En esta sección se debe realizar una evaluación del estado del sistema de gestión de residuos sólidos, con el fin de establecer el punto de partida del plan. En la evaluación se debe caracterizar el área de estudio y se deben revisar todos los aspectos administrativos y los técnico-operativos (caracterización de los residuos, almacenamiento, recolección, transporte y estación de transferencias, centros de tratamiento y disposición final).

Establecimiento de los objetivos y alcances del PIGARS

Los resultados del diagnóstico servirán de base para establecer los alcances del PIGARS. En esta etapa se deben precisar cuatro aspectos claves del Plan:

- a. La identificación del área geográfica y el periodo de planeamiento.
- b. La selección de los tipos de residuos que se consideran en el plan.
- c. El establecimiento del nivel de servicio que se desea alcanzar.
- d. La definición de los objetivos y metas del Plan.

Identificación y Evaluación de las alternativas

En este paso se debe identificar la forma de lograr los grandes objetivos planteados en el paso anterior. Para ello se deben identificar y evaluar las alternativas de los aspectos administrativos y de los aspectos técnico-operativos.

Marco legal

A nivel nacional existen leyes, normas y decretos que regulan el manejo de los residuos sólidos, teniendo como tales:

CAPÍTULO IV: Ejes temáticos y acciones estratégicas de la política ambiental institucional de la UNAN Managua:

Artículo 8: Plan de Gestión Ambiental y Manejo Integral de los Residuos Sólidos

1. Disponer de contenedores para el depósito de residuos en los pabellones de la universidad. Los contenedores serán señalizados con colores y rotulados para la recolección y separación de residuos plásticos, orgánicos, metal, papel y baterías de celulares de celulares.
2. Realizar proceso de concientización para crear la actitud de separación de residuos plásticos, metales, papel y baterías de celulares.
3. Establecer sitios de transferencia de residuos técnicamente adecuados con las condiciones requeridas para la separación de los plásticos, metales, papel, vidrio y baterías de celulares, implementando métodos y técnicas adecuadas para su manipulación, manejo y disposición final.
4. Gestionar proyectos y mecanismos alternativos para la reutilización y reciclaje que incentive la sostenibilidad del manejo y tratamiento de los residuos.
5. Promover la cultura de la reutilización y el reciclaje por medio de charlas, talleres y materiales de divulgación.
6. Motivar a la población estudiantil a transmitir los conocimientos adquiridos sobre el manejo adecuado de los residuos y su reciclaje a lo interno y externo de la Universidad, con las familias y las comunidades.

7. Implementar el control y seguimiento al cumplimiento de medidas para el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos generados en todas las instancias académicas y administrativas, así como en los comedores y cafeterías, centros de venta, librerías y centros de copias de la UNAN-Managua.

Artículo 9: Plan de Gestión Ambiental y Manejo de los Residuos Sólidos Peligrosos

1. Realizar un diagnóstico para localizar las infraestructuras que usen asbesto como material impuro de la construcción, para proceder a su sustitución de forma gradual..
2. Desarrollar las capacidades técnicas y de protección del personal involucrado. en el manejo de los residuos sólidos peligrosos, implementando la recolección, separación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos (corto punzante, residuos biológicos infecciosos (RBI), sustancias químicas y radioactivos, etc.), generados en los laboratorios, clínicas y prácticas médica que desarrolla la Universidad conforme a los requerimientos de la legislación nacional y estándares internacionales.
3. Establecer y acondicionar los espacios y condiciones para el embalaje, segregación, separación, recolección, transporte y tratamiento de los residuos sólidos peligrosos y residuos biológicos infecciosos (RBI).
4. Elaborar e implementar el manual de buenas prácticas ambientales en el manejo de los residuos sólidos peligrosos (corto punzantes, infecciosos, patológicos, etc.) generados en los laboratorios, clínicas y prácticas médicas que realiza la Universidad.
5. Actualizar el reglamento interno de manejo de Residuos Biológicos Infecciosos (RBI) de la UNAN-Managua, y su plan de acción conforme a las actividades generadoras.
6. Gestionar proyectos para la sostenibilidad en el manejo y disposición final de los Residuos Sólidos Peligrosos y Residuos Biológicos Infecciosos (RBI).
7. Promover la Investigación científica por medio de los programas de estudio y proyectos especiales para el manejo integral de residuos sólidos peligrosos, impulsado por las Facultades, Facultades Regionales Multidisciplinarias (FAREM), POLISAL, Laboratorios e Institutos y Centros de Investigación de la UNAN-Managua (SEDUCA, 2009).

6.13.1 Ley General del Medio Ambiente y Recursos Naturales Ley 217

Artículo 1.- La presente Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política.

Artículo 130.- El Estado fomentará y estimulará el reciclaje de desechos domésticos y comerciales para su industrialización, mediante los procedimientos técnicos y sanitarios que aprueben las autoridades competentes (Tellez & Palacios, 2014).

6.13.2 Ley Especial de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos Peligrosos y no Peligrosos

Artículo 1. La presente ley tiene por objeto regular y promover la gestión integral de los residuos y desechos sólidos, clasificados por sus riesgos potenciales en peligrosos y no peligrosos, a través de la educación Manejo integral de residuos y desechos.

Es la adopción de todas las medidas necesarias ambiental, la participación ciudadana y el fomento al aprovechamiento sostenible, con el fin de proteger el ambiente y la salud de la población.

Artículo 2. Finalidad de la gestión integral. La gestión integral de los residuos y desechos sólidos peligrosos y no peligrosos tiene como finalidad evitar y minimizar su generación, promoviendo el reciclaje y su valorización, reduciendo la cantidad de aquellos destinados a disposición final y contribuir con ello a la prevención y mitigación de los riesgos para la salud y el ambiente (Benavides & Téllez, 2000).

En las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos y desechos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de los mismos.

Plan de manejo

Conjunto de acciones, procedimientos y medios necesarios para minimizar la generación de los residuos y desechos sólidos, y lograr su máxima valorización posible, bajo criterios de eficiencia ambiental, económica y social.

7. Diseño metodológico

En este se describe los métodos y técnicas utilizados en la investigación, donde se describe paso a paso la realización de recolección, así como el análisis, e interpretación de datos en el II Semestre del año 2022.

7.1 Tipo de investigación

Esta investigación es de carácter descriptiva – transversal, ya que esta tiene un alcance de estudio de manejo de residuos sólidos, en el Recinto Leonel Rugama Rugama, UNAN Managua FAREM – Estelí. El estudio es descriptivo por lo que en él se relata la identificación y análisis de las características del manejo de los residuos sólidos, en este estudio no se analiza el volumen y densidad de los residuos sólidos. Y el tipo de diseño es de corte transversal.

7.2 Área de estudio

Ciencias Naturales y exactas.

De acuerdo a las líneas de investigación aprobadas por la UNAN-Managua, la investigación se encuentra ubicada en la línea y sublínea siguiente:

CNE-1: Manejo y conservación de RRNN, Gestión integral y educación ambiental.

CNE-1.2: Gestión integral y educación ambiental.

Área geográfica

El recinto Leonel Rugama se fundó el 04 de noviembre de 1979 cuenta con coordenadas geográficas de latitud 13.0999 norte y longitud de -86 22 9 Oeste, este se encuentra ubicado en el Barrio 14 de abril, en una zona poblada de la ciudad. Ha alcanzado a lo largo de 30 años un desarrollo cualitativo y cuantitativo. Cuenta con una población estudiantil de 3,426, docencia de planta 68 y personal administrativo 104.

Figura 1: *Ubicación geográfica del Recinto Universitario Leonel Rugama*



Fuente: google Maps

7.3 Población y muestra

Población

La población de estudio son todos los residuos sólidos generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM - Estelí.

En este apartado no se determina el tamaño de la muestra, ya que se recolectaron todos los residuos sólidos comunes de todos los depósitos de basura del recinto Leonel Rugama, durante la semana del 6 al 12 de junio, lo que implica que la población del estudio es efectivamente la misma muestra.

7.4 Etapas de la investigación

Etapa 1: Revisión de documentos

Esta primera etapa nos permitió conocer a fondo los temas que ya se habían abordados, se analizó a fondo buscando revistas, tesis, artículos científicos, monografías, libros. Para posterior elegir nuestro tema y analizar los conceptos que explicarán más a fondo el tema elegido.

Etapa 2: Elaboración de instrumentos

Se realizó guía de observación, encuesta, entrevista.

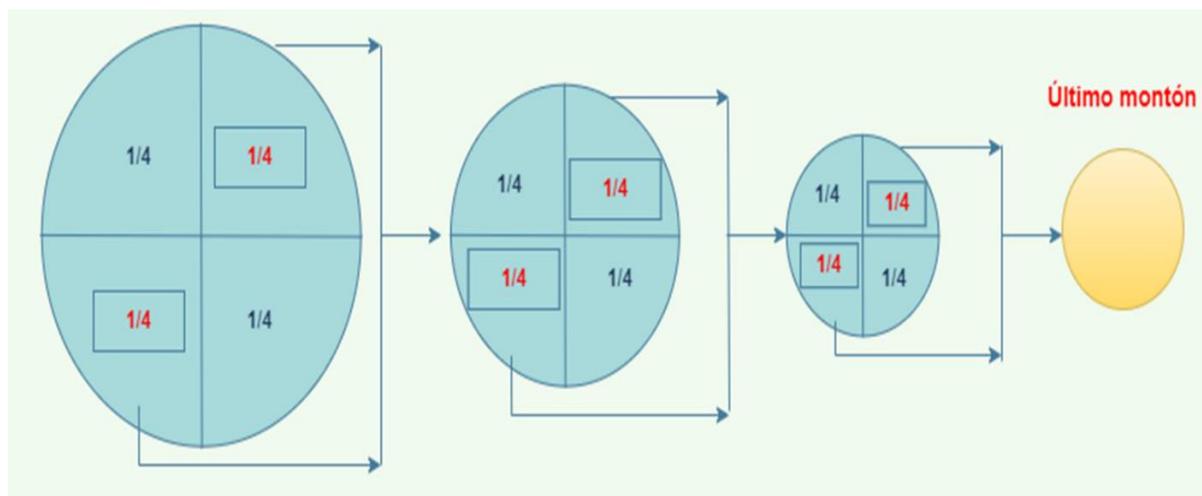
La encuesta fue aplicada a estudiantes de la Facultad a las diversas carreras que se ofrecen, y la entrevista fue aplicada a personal administrativos y docentes de la Facultad Regional Multidisciplinaria para analizar y realizar un plan de manejo de residuos sólidos en el recinto.

Etapa 3: Trabajo de campo

Se realizó método de cuarteo esto permite determinar el peso, densidad, producción per cápita y composición física de los residuos sólidos, siendo un método sencillo que no requiere de muchos instrumentos ni personal. De igual forma, se procedió a aplicar entrevista y encuesta, éstas fueron aplicadas en líneas en que plataforma y fueron tomados en cuenta tanto docentes, personal administrativo y estudiantes que integran el Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama.

Para la realización del método de cuarteo se coloca la cantidad de basura producida en el Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama se tomó la cuarta parte, está depositándose en un plástico negro, para evitar que la muestra se altere o se contamine, procediendo a seleccionarla en cuatro partes iguales, repitiendo este procedimiento hasta obtener el aproximado de 50 kg. En este método fueron utilizadas herramientas que serían útiles para garantizar la salud de cada participante durante el proceso.

Figura 2: Método de cuarteo



Fuente: MSc. Oscar Rafael Lanuza

Se clasifico como lo indica la siguiente tabla:

Tabla 1: Clasificación de los residuos

Fuente: MSc. Oscar Rafael Lanuza

Tipo de residuo	Peso kg
Materia orgánica	
Papel de oficina	
Papel de baño	
Hierro	
Aluminio	
Polietileno de baja densidad / LDPE	
Tereftalato de polietileno / PET o PETE	
Polietileno de alta densidad / HDPE	
Policloruro de vinilo / PVC	
Polipropileno / PP	
Poliestireno / PS	

Cartón	
Vidrio	
Tela	
Laboratorio	
Otros	

Cuando estos están seleccionados se comienza con el pesaje de los residuos sólidos, estos fueron pesados en bolsas negras de basura para que el peso fuera más exacto, cuando se realizaba este proceso los residuos quedaban clasificados.

Se calculó la producción per cápita, esto es la cantidad de residuo sólido que está generando por persona en la Facultad. Esta se calcula la cantidad de basura en kg entre el número de personas, es importante destacar que la cantidad de persona se realizó contabilizando cada persona que entraba a la Facultad ya sea estudiantes, personal administrativo, docentes y visitas que llegaban.

Fórmula:

PPC: $\text{kg/habitantes/día} = \text{cantidad de residuos sólidos kg/población que entraba al recinto.}$

Es importante recalcar que se participó en la caracterización de residuos sólidos, pero los datos que se encontraron con el método de cuarteo y el cual se están usando en el trabajo investigativo son de un grupo de docentes y estudiantes que participaron en la caracterización, pero los datos fueron puesto a nuestra disposición por MSc Oscar Rafael Lanuza Lanuza, quien nos brindó la información necesaria para este trabajo.

7.5 Técnica

Entrevista: Es una técnica cualitativa de carácter documental. Consiste en hacerle preguntas a uno o varios individuos en relación con el tema que se investiga, con el fin de obtener información (por ejemplo, acerca de lo que piensan, sienten o han vivido, o lo que recuerdan). Dicha información luego puede ser procesada estadísticamente o mediante otros métodos. De acuerdo con la finalidad de la investigación, la entrevista puede realizarse de dos modos:

- **Estructurada**, con preguntas fijas.
- **No estructurada**, con un esquema más libre (Álvarez Castillo, 1994).

Tabla 2: *Instrumentos utilizados en el método de cuarteo*

Instrumentos utilizados
Plástico negro
Balanza
Barriles de 55 galones
Bolsas negras plásticas
Mascarillas
Guantes
Escobas

Fuente: *propia*

Etapa 4: Elaboración de la investigación y resultados

En esta etapa permitió obtener los datos a través de la recolección, realizados a partir de la caracterización de los residuos sólidos para realizar los resultados y que ello nos llevara a obtener las conclusiones para el buen manejo de residuos sólidos en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama.

Cuadro de operacionalización de variables

Objetivos.	Variable	Concepto	Sub-variables	Indicadores	Instrumento	Fuente
Identificar los tipos de residuos generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama.	Tipos de residuos	Han sido clasificados de diversas maneras. Estructuralmente mantienen ciertas características desde su origen hasta su disposición final. Los diferentes usos de los materiales, su biodegradabilidad, combustibilidad, reciclabilidad y aprovechamiento,	Orgánicos	Residuos de jardinería y de alimentos	Observación Método de cuarteo	Estudiantes Docentes

Objetivos.	Variable	Concepto	Sub-variables	Indicadores	Instrumento	Fuente
		juegan un papel importante en la percepción de quien los clasifica, con la posibilidad de discrepancias entre una u otra clasificación. Respetando la estructura química, el origen y destino potencial final. (Galvis, 2016).	Inorgánicos	Residuos no biodegradables		
Estimar producción per cápita de los residuos comunes generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM – Estelí, recinto Leonel	Producción per cápita	Producción per cápita (PPC). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab/día). (Duvaizem, 2009)	Peso en kg	<p>Peso kg</p> <hr/> <p>Número de habitantes</p>	Caracterización de residuos sólidos	Método de cuarteo

Objetivos.	Variable	Concepto	Sub-variables	Indicadores	Instrumento	Fuente
Rugama Rugama.						
Proponer un plan de manejo integral de residuos sólidos en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM – Estelí, recinto universitario Leonel Rugama Rugama.	Plan de manejo de residuos sólidos	Conjunto de acciones, procedimientos y medios necesarios para minimizar la generación de los residuos y desechos sólidos, y lograr su máxima valorización posible, bajo criterios de eficiencia ambiental, económica y social. (Benavides & Téllez, 2000)	Mitigación de impacto ambiental	<p>Estrategias de aplicación del plan de residuos sólidos.</p> <p>Medidas de protección al personal administrativo.</p> <p>Disposición final de los residuos</p>	<p>Entrevista</p> <p>Encuesta</p> <p>Guía de observación</p>	<p>Estudiantes</p> <p>Docentes</p> <p>Personal administrativo</p>

8. Análisis y discusión de resultados

En el presente acápite tiene como objetivo transmitir los resultados obtenidos en los diferentes días que fueron muestreados. De esta forma describe cual es la producción per cápita por persona, la composición física, y el residuo que más predomina en los recintos, de igual forma se describe un plan de manejo de residuos sólidos, cabe destacar que esto se realizó contabilizando a las personas que entraban a cada recinto porque todos somos generadores de residuos sólidos.

Residuos predominantes

De las principales actividades que se realizan en la Facultad Regional Multidisciplinaria se destacan los siguientes trabajos de oficina, construcción y demolición, consumo de comidas, jardinería, resultando de todas las actividades en la actualidad se generan 581 kg de residuos sólidos.

Los residuos que más predominan en el recinto Leonel Rugama Rugama, son la materia orgánica con un porcentaje de 39.93%, seguidamente el polietileno de baja densidad (film adhesivo, las bolsas de las compras, el plástico de las burbujas, botellas más flexibles, bolsas de suero) con un porcentaje de 18.15%, poliestireno (vaso de bebidas calientes, envases para yogur, cubiertos de plásticos, poroplast, hueveras, rellenos para embalaje, bandejas de comidas, aislantes, piezas de electrodomésticos y juguetes) con 9.46% y el cartón con 8.86%.

A continuación, se puede apreciar en la siguiente imagen

Figura 3 Residuos predominantes en el recinto

Recinto	Muestras	Materia orgánica	Papel de oficina	Papel de baño	Hierro	Aluminio	Poliétileno de baja densidad / LDPE	Tereftalato de polietileno / PET o PETE	Poliétileno de alta densidad / HDPE	Policloruro de vinilo / PVC	Polipropileno / PP	Poliestireno / PS	Cartón	Vidrio	Tela	Laboratorio	Otros	Total
Leonel	1	19	7	7	0	2	20	0	0.5	0	2	6	5	0	0.5	0	0	0
	2	23	3	12	0	1.5	8.5	6.5	0.5	0	2	5	6	2	2	2	2	0
	3	38	4.5	3.5	0.5	0.5	12.5	5.5	0	0	3	5	13	0	1	1	0	0
	4	43	4	0	1	0	7	8	9	0	0	5	7	4	2	0	0	0
	5	30	4	2.5	0	1	23.5	0	0	0	2	13	3.5	0.5	1.5	0	0	0
	6	65	5	0.5	0	1	26	0	0	0	0	14.5	10	0	2	0	0	0
	7	14	6	2	0	0.5	8	8.5	0	0	0	6.5	7	0	2	0	0	0
	total	232	33.5	27.5	1.5	6.5	105.5	28.5	10	0	9	55	51.5	6.5	11	3	0	581
	% residuo	39.9311532	5.76592083	4.73321859	0.25818	1.1187608	18.1583477	4.90533563	1.7211704	0	1.54905336	9.46643718	8.86403	1.11876	1.89329	0.51635112	0	85.6155552

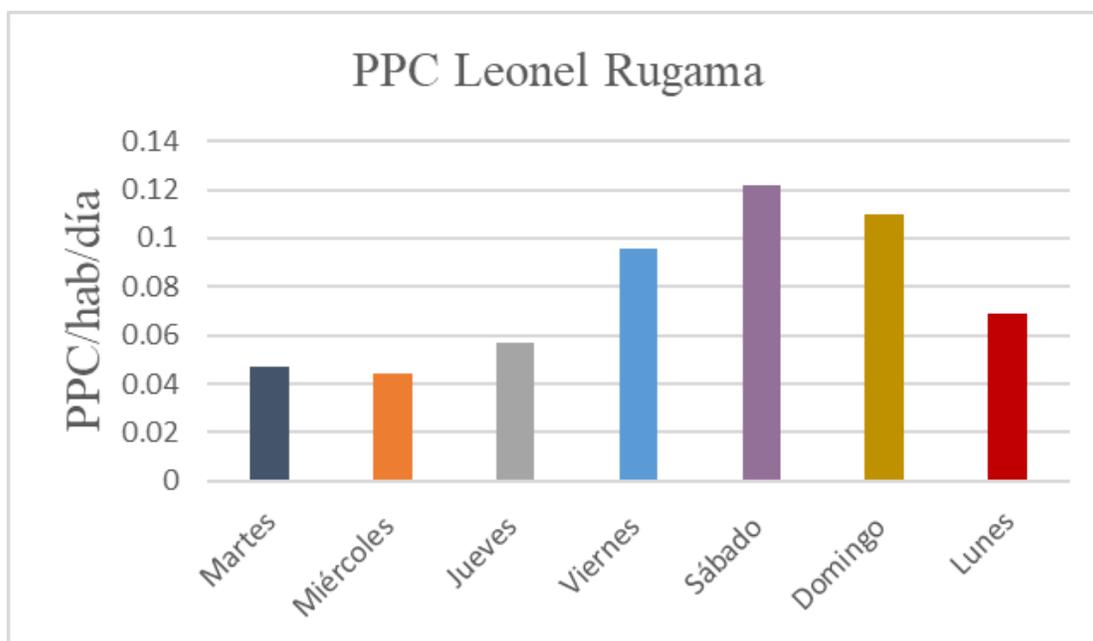
Fuente: MSc. Oscar Rafael Lanuza

Los residuos sólidos producidos en el Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama, fueron caracterizados según su composición física como materia orgánica, papel, papel de baño, cartón, poroplast, latas, vidrios.

Producción per cápita

La producción per cápita de residuos sólidos en la facultad es muy variada su producción total per cápita es 0.07 kg por persona, el día con mayor producción es el sábado con una producción de 0.121 kg, seguidamente se puede apreciar el día domingo con una producción de 0.109 kg, esto se debe a que en estos días los estudiantes permanecen en el centro universitario de 8:00 am a 4:00 pm, donde la mayoría desayuna, almuerza y merienda, por ende son los días con mayor generación de residuos sólidos, en los días de semana hay mayor entrada al recinto, y la producción per cápita es baja debido a que los estudiantes solo permanecen medio tiempo en el recinto.

Figuras 4: *Producción per cápita*



Fuente: *MSc. Oscar Rafael Lanuza Lanuza*

Plan de manejo de residuos sólidos Institucional de la Facultad Multidisciplinaria FAREM - Estelí en Recinto Leonel Rugama Rugama

Presentación

Las actividades propuestas en el plan de gestión integral de residuos sólidos se basaron en datos obtenidos en encuestas aplicadas a estudiantes, donde el 99% alega que es importante recibir charlas de concientización ambiental, y el 1% afirma que no es necesario. Además, el 100% asume que es importante un plan de manejo de residuos sólidos en el recinto. Este realizó usando de referencia la metodología utilizada para elaborar plan integral de gestión ambiental de los residuos sólidos comunes del recinto, es la metodología PIGARS, desarrollada por el Consejo Nacional del Ambiente de Perú (CONAN-PERÚ).

El presente plan integral de Gestión Ambiental de los residuos sólidos tiene como objetivo principal:

- ✓ Plantear acciones que ayuden al buen funcionamiento de la gestión y manejo de residuos sólidos producidos en la Facultad Multidisciplinaria FAREM – Estelí, Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama.

El plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos tiene como fin disminuir los impactos producidos por la generación de residuos y mal uso de estos. Esto se logrará mediante la realización de actividades o acciones propuestas las cuales aportaran beneficios al recinto.

La estructura es la siguiente:

- ✓ Objetivos
- ✓ Alcances
- ✓ Lineamientos estratégicos
- ✓ Plan de acción
- ✓ Plan de implementación y seguimientos.

Objetivos y alcance del plan de manejo de residuos sólidos

Objetivo General:

- ✓ Promover acciones para obtener el manejo integral de los residuos sólidos producidos.

Objetivos específicos

- ✓ Conciliar acciones con la decanatura de la facultad, docentes, personales administrativos, estudiantes y prestadores de servicios con el fin de aportar en conjunto para llevarse a cabo el plan integral de gestión ambiental propuesto.
- ✓ Plantear la elaboración de grupos multidisciplinarios con de incluir a todos los generadores de residuos sólidos, con el fin de obtener mejores condiciones higiénicas y ambientales de la comunidad universitaria.
- ✓ Fomentar el aprovechamiento de los residuos reciclables o reusables.
- ✓ Preservar la salud de la comunidad universitaria.

Alcances del plan de manejo de residuos sólidos

Para ejecutar los objetivos propuestos en el plan integral de gestión ambiental, se llevará a cabo el cumplimiento de este en un periodo de cinco años del año 2023 al año 2027.

Área geográfica

El área que comprende el plan de manejo de residuos sólidos abarca el Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama, y comedores universitarios.

Misión del plan de manejo de residuos sólidos

La misión es hacer que la universidad forme profesionales con conciencia ambientalista, de modo que perfeccione de manera positiva y que se involucre y fomente la gestión ambiental en sus universitarios.

Visión del plan de manejo de residuos sólidos

La visión del plan de manejo de residuos sólidos es hacer de la universidad una comunidad ambientalista donde se fomente y apliquen acciones para el buen uso de los residuos sólidos.

Lineamiento estratégico del plan de manejo de residuos sólidos

Para la ejecución efectiva del plan de manejo de residuos sólidos, se ha llevado a la determinación de cuatro lineamientos, los cuales nos abrirán las puertas a obtener los resultados satisfactorios siempre tomando en cuenta la disponibilidad y el crear nuevos conocimientos a los futuros profesionales y trabajadores.

Lineamiento estratégico 1: Sensibilización a la comunidad universitaria

Es importante la sensibilización a la comunidad universitaria ya que esto es el principal récord para que puedan asimilar los diferentes retos y apoyar en las actividades por venir en respecto al plan de manejo de residuos sólidos. Cabe recalcar que creando conciencia en los universitarios serán ellos quienes ayuden a la clasificación, a poder reducir el exceso de basura. Mostrarles ideas de reutilización de material reusable y que todavía tienen aprovechamiento. Creando un medio de comunicación con ellos donde se utilice la tecnología para poder comunicarnos, creando grupos de trabajos, planeando jornadas de limpieza, y realizar campañas de sensibilización.

Lineamiento estratégico 2: Higiene

Es indispensable estar protegido con los equipos de higiene necesaria para una mejor calidad de vida, por lo que se debe exigir y donar todos los materiales necesarios al momento de interactuar con la basura ya sea con la recolección, transporte y clasificación de las mismas. Se debe capacitar sobre la necesidad de utilizar los equipos de higiene por salud.

Lineamiento estratégico 3: Aprovechamiento de materia orgánica y cuidado de materiales infecciosos proveniente de la clínica y laboratorio

Para que todo se pueda reutilizar es necesario trabajar con la materia orgánica para poder aprovecharla e incorporarlo, ya que por medio de esto estamos manifestando la separación y clasificación de residuos sólidos aliados del grupo de trabajo.

Es necesario que todo material infeccioso por ende peligroso sea tratado de acuerdo con su peligrosidad por lo que se debe tratar y tener en cubiertos separados.

Lineamiento estratégico 4: Disposición final

Se debe crear un grupo donde se le pueda dar seguimiento y monitoreo al plan de manejo integral de residuos sólidos, donde se pueda tener un tiempo específico para la verificación del cumplimiento para poder tener una vigilancia de que está disminuyendo el impacto por residuos sólidos.

Oportunidades del plan de manejo de residuos sólidos en los recintos universitarios.

Entre las oportunidades más destacadas se puede mencionar las siguientes:

- Puede crear alta demanda en el comercio de plásticos y papel.
- Venta del compost elaborado a base de materia orgánica.
- Crear un personal capacitado
- Sensibilización a la comunidad universitaria.

Tabla 3: Tabla 4: Plan acción y programa de sensibilización

Fuente: *propia*

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA UNAN - MANAGUA				
PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RECINTO LEONEL RUGAMA				
Programa de sensibilización				
Objetivo	Monitoreada la población universitaria con el plan de manejo de residuos sólidos			
Meta 1	Implementando acciones creando grupos de trabajos incorporando temas que sensibilicen a la población			
Meta 2	Incorporando acciones que edifiquen a la comunidad universitaria en cuanto a residuos sólidos			
Indicador 1	Comunidad universitaria involucrada en el proceso			
Indicador 2	Acciones incorporadas			
No.	Acción	Plazo	Unidad ejecutiva	Actores
1	Compartir cursos con cada una de las personas involucradas, explicando cada paso desde su primera etapa que es la recolección hasta su previa disposición final	2023-2027	Docentes y coordinadores de carreras	Comunidad educativa
2	Capacitar para la realización de ferias, trabajos de campos, campañas de limpieza de residuos sólidos	2023-2027		

Tabla 4: Personal capacitado

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA UNAN - MANAGUA				
PERSONAL CAPACITADO				
Objetivo	Garantizar la vida y salud del personal de recolección y clasificación de residuos sólidos, utilizando todas las medidas de higiene y seguridad pertinente			
Meta 1	Garantizada la salud del personal encargado de los residuos sólidos			
Meta 2	Brindar seguimiento con chequeos médicos al personal encargado			
Indicador 1	Asegurar que cada trabajador cuente con todas las medidas de protección			
Indicador 2	Chequeos médicos mensuales			
No.	Acción	Plazo	Unidad ejecutiva	Actores
1	Garantizar los equipos de protección para asegurarse que cada integrante del grupo utilice los equipos necesarios	2023-2027	Docentes, trabajadores administrativos, y doctores que laboran en la clínica	Minsa
2	Realizar los chequeos médicos en la clínica interna de la facultad	2023-2027		

Fuente: *propia.*

Tabla 5: Aprovechamiento de material orgánico

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA UNAN - MANAGUA				
APROVECHAMIENTO DEL MATERIA ORGÁNICA				
Objetivo	Elaborar una pila donde se puede trabajar la descomposición de la materia orgánica			
Meta 1	Elaboración de pila que cuente con una infraestructura sostenible para los residuos			
Meta 2	Analizar el terreno donde se ubicará la pila			
Meta 3	Construcción de la pila			
Indicador 1	Plano de la pila			
Indicador 2	Estudio perminente que cuente con todas las normas			
Indicador 3	Pila instalada para su funcionamiento			
No	Acción	Plazo	Unidad ejecutiva	Actores
1	Realizar el plano con las medidas	2023-2027	Estudiantes de arquitectura farem esteli	Estudiantes
2	Implementar un estudio de impacto en la zona donde será construida	2023-2027	Ingenieros ambientales	Comisión de ingenieros
3	Instación de la pila	2023-2027	Proyectos	Encargados de contrucción

Fuente: *propia*

Tabla 6 Aprovechamiento de material inorgánico

Tabla 7: Aprovechamiento de material inorgánico

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA UNAN-MANAGUA					
Aprovechamiento del material inorgánico					
Objetivo	Clasificar y comercializar los residuos plásticos, papel, vidrio, latas y metal				
Meta 1	Aprovechando el material vendiéndolo y sacar lo invertido				
Meta 2	Disminución de contaminante por los residuos				
Indicador 1	Todo el material que se saque será vendido a una empresa acopiadora en Nicaragua				
Indicador 2	Se procederá a eliminar todo el contaminante proveniente por residuos				
No	Acción	Plazo	Unidad ejecutiva	Actores	
1	Realizar contratos con las ventas a empresa	2023-2027	Encargados del proyecto		
2	Sensibilizar y enriquecer los conocimientos ayudará a una disminución de los residuos	2023-2027	Empresas recicladoras	Ejecutores del proyecto	

Fuente: *propia*

Tabla 8: Manejo de residuos peligrosos

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA UNAN-MANAGUA					
Programa de manejo de residuos sólidos peligrosos e infecciosos					
Objetivo	Seleccionar y clasificar los residuos sólidos peligrosos				
Meta 1	Evitar la interacción entre los residuos peligrosos y el personal que lo manipula				
Indicador 1	Todo el material obtenido que sea peligroso, será depositado en cajas para residuos punzo cortantes				
No	Acción	Plazo	Unidad Ejecutiva	Actores	
1	Colocar las cajas donde se producen los residuos peligrosos	2023-2027	Encargados del proyecto	Personal administrativo	

Fuente: *propia*

Estrategia de implementación

Para el éxito y resultado de una implementación estratégica conlleva la participación de la comunidad universitaria y el cumplimiento por parte de los encargados del plan de manejo.

Las siguientes condiciones planteadas, garantizaran el cumplimiento de los objetivos del plan de acción, para lograr un manejo integral de los residuos sólidos en los recintos de la Facultad Multidisciplinaria FAREM - Estelí.

- La aprobación del Plan de manejo Integral de manejo de Residuos Sólidos, por parte de la decanatura y el Consejo Universitario.
- Conformar una comisión multidisciplinaria de trabajo, encargada de elaborar manuales, folletos, flyer y videos de acciones ambientalistas realizadas en la facultad y reproducirlos en las pantallas que se encuentran en los pasillos, así mismos hacer divulgación en la página digital de la Universidad.
- Planificar e implementar acciones, ferias Ambientales, campañas de Limpieza, sobre el Manejo Integral de los Residuos Sólidos. Que sirvan de apoyo logístico para implementar el Plan de Acción.
- Se deberá agregar el plan de acción en la carpeta de proyectos, para que se pueda obtener fondo para la implementación del plan.

Evaluación y seguimiento del plan de acción.

Esto estará al control del grupo multidisciplinario encargado de que se cumpla el plan, y quien tomará la mayor responsabilidad es un ingeniero ambiental quien se encargará de priorizar el seguimiento estipulado, y acompañamiento por parte la dirigencia estudiantil UNEN. Es necesario que el tema deba incorporarse como punto de agenda en sesiones de consejo de facultad y consejo universitario.

9. Conclusiones

Analizando cada uno de los datos obtenidos hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- Los residuos generados en la universidad se clasifican en materia orgánica, polietileno baja densidad, poliestireno, cartón.
- La producción per cápita de residuos sólidos es 0.07 kg/día comparado con la producción per cápita a nivel nacional, cuenta con una producción de residuos sólidos baja.
- El residuo de mayor generación es la materia orgánica y se deduce que la mejor forma de aprovechar es el compost, ya que es la mejor opción dado a que este predomina en una mayor cantidad.
- El plan propuesto de manejo de los residuos sólidos generados en el recinto Leonel Rugama Rugama, pretende mejorar las condiciones ambientales del Recinto, así como aprovechamiento de distintos residuos.

10. Recomendaciones

Como medidas para el cumplimiento del plan de manejo de residuos sólidos propuesto se recomienda lo siguiente:

- La decanatura de la facultad puede retomar el plan de manejo de residuos sólidos para aprovechar todos los materiales que en él se puede reutilizar.
- Conformar equipos de trabajos donde participen estudiantes, personal administrativo, docencia para abordar temas de carácter ambiental en especial el tema de residuos sólidos.
- Se tomó en cuenta que el residuo más producido es la materia orgánica por lo que se propone a la administración y a los encargados de recinto la elaboración de abonos orgánicos dándole así un uso a los residuos encontrados.
- Integrar a la comunidad universitaria a las actividades propuestas en el plan de manejo integral de residuos sólidos.

11. Referencias bibliográficas

- Álvarez Castillo, J. L. (1994). Métodos y Técnicas de investigación familiar. In *Familia. Revista de Ciencias y Orientación Familiar* (Issue 9). <https://doi.org/10.36576/summa.28138>
- Avalos, C. H. P. (2017). Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos pasra el reinto universitario Rúben Dario Unan-Managua, durante el plazo del 2016 al 2022. *Universidad Nacional de Ingeniería. Programa Cybertesis PERÚ*, 127. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/605>
- Benavides, A., & Téllez, R. (2000). *LA ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA CONSIDERANDO*. 1–42. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Castillo, F. (2017). Conformado de materiales plásticos. *Universidad Nacional Autónoma De México*, 86. [http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m6/conformado de plasticos.pdf](http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m6/conformado_de_plasticos.pdf)
- Chaler, S. F., & Noguera, M. G. (2007). *Diagnóstico Ambiental de la FAREM-Estelí y Propuestas de Gestión*.
- Cruz, O. A. B. (2012). *Evaluación del Proceso de Reciclaje de Polímeros Matagalpa 2012*. 1–15.
- Duvaizem, J. (2009). *CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DEL CONDOMINIO VILLAS DE LA MESETA, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ Teresa*. 12–42.
- Flores, J. (2009). Estudio de caracterización de los residuos sólidos. *Municipalidad Distrital De Las Lomas, 1*, 104.
- Gallardo, B. M., & Ariel, D. (2013). *Facultad de Tecnología de la Construcción INGENIERIA CIVIL Disposición Final y plan integral de gestión ambiental de los residuos sólidos en el casco urbano de La Trinidad , Estelí . Trabajo Monográfico Elaborado por : Br . Ruiz Escoto , Cristiam Emiliano*.
- Galvis, J. A. (2016). Residuos sólidos problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Gestión & Región* , 22, 7–28.
- Guadalupe, B., Martínez, F., Berríos, L. R., Problema, I.-P. D. E. L., & Teórico, V.-M. (2008). *UNAN-LEÓN FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES Tesis monográfica para optar al título de Licenciatura en Mercadotecnia TEMA : “ Elaboración de Proyecto para la generación de energía alternativa a través del sistema de plasma , en el municipio d*.
- Gutierrez. (2004). *FACULTAD DE CIENCIA , TECNOLOGÍA Y AMBIENTE Diseño de un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos en la Universidad Centroamericana*. gutierrez.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Piensa Un Minuto Antes De Actuar :*

- Gestión Integral De. *Gestion Integral de Residuos Solidos.*, 63.
<https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx>
- Ministerio del Ambiente. (2019). Guía para la Caracterización de residuos sólidos Municipales (EC-RSM). *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- MINSA. (2012). *Residuos Sólidos*.
- Molano Cetina, L. G. (2011). Tesis de grado. *Biomédica*, 31(sup3.2), 1–178.
<https://doi.org/10.7705/biomedica.v31i0.530>
- Ops. (2018). Reciclaje y disposición final segura de residuos sólidos. *Reciclaje*, 1–47.
<http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39052>
- Pacheco, J. (2016). General guide for household solid waste management. *Manuales de La CEPAL*, 209. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>
- Palma, C., & Sánchez, C. (2017). *Diseño del Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de Yalagüina*. 216.
- Pereira Panduro, C. M. (2014). Establecer líneas de acción para la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de El Eslabón, provincia de Huallaga, 2013. *Tesis*, 93 Pag. <https://core.ac.uk/download/pdf/287328654.pdf>
- Rosen, A., Trauer, T., Hadzi-Pavlovic, D., Parker, G., Patton, J. R., Cronin, M. E., Bassett, D. S., Koppel, A. E., Zimpher, N. L., Thurlings, M., Evers, A. T., Vermeulen, M., Obanya, P., Avsec, S., Nurzarina Amran, Liu, S. H., Petko, D., Aesaert, K., Van Braak, J., ... Brown, N. (2015). El manejo de los residuos sólidos es un problema común en la mayoría de ciudades. *Teaching and Teacher Education*, 12(1), 1–17.
<http://dx.doi.org/10.1080/01443410.2015.1044943>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.581>
<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2547ebf4-bd21-46e8-88e9-f53c1b3b927f/language-en>
<http://europa.eu/>
<http://www.leg.st>
- SEDUCA. (2009). *REGLAMENTO DE POLÍTICA AMBIENTAL INSTITUCIONAL*. Isee, 22681049.
- Tellez, R. nuñes, & Palacios, A. (2014). Ley general del medio ambiente y recursos naturales. *La Gaceta*, 786–802.
[http://legislacion.asamblea.gob.ni/SILEG/Gacetitas.nsf/15a7e7ceb5efa9c6062576eb0060b321/fc2f67348416ae2306257c74005c504e/\\$FILE/2014-01-17-Texto de Ley No 217, Ley general del medio ambiente con reformas incorporadas.pdf](http://legislacion.asamblea.gob.ni/SILEG/Gacetitas.nsf/15a7e7ceb5efa9c6062576eb0060b321/fc2f67348416ae2306257c74005c504e/$FILE/2014-01-17-Texto%20de%20Ley%20No%20217-Ley%20general%20del%20medio%20ambiente%20con%20reformas%20incorporadas.pdf)
- Zulia, U., Urdaneta, G., Joheni, A., & Zulia, U. (2006). Omnia. *Choice Reviews Online*, 44(03), 44-1347-44–1347. <https://doi.org/10.5860/choice.44-1347>

12. ANEXOS

Encuesta dirigida a estudiantes de la Facultad Multidisciplinaria FAREM- Estelí

Somos estudiantes de 5to año de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad Multidisciplinaria FAREM - Estelí y estamos solicitando de su colaboración para nuestro trabajo investigativo, el cual está basado Caracterización de los residuos comunes generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM - Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama.

Objetivo: Caracterizar los residuos sólidos comunes generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama.

Nombre: _____

Sexo: _____

Carrera: _____

¿Qué entiende por residuos sólidos?

Basura Material que se puede reutilizar Residuos generados por humanos día a día Lo que ya no tiene valor

¿Se considera generador de residuos sólidos? ¿Por qué?

Si NO

¿En su familia que se hace con la basura que se genera en el hogar?

Reutilizarlos depositarlos al camión recolector quemarlos Enterrarlo

¿Realizas prácticas para evitar la contaminación por residuos sólidos?

Si NO En ocasiones

¿Cuáles son las prácticas que tú realizas para disminuir los residuos sólidos?

Reutilizar las bolsas de compras Utilizar el material que se puede reutilizar
Comer en platos reutilizables Otros _____

¿Qué tipo de residuos desecha con más frecuencia?

Botellas plásticas Cartón Papel Desechos orgánicos
Latas Poroplast Colillas de cigarros

¿Cuándo sales fuera de tú hogar donde depositas residuos sólidos?

Bolsillo Aire libre Depósitos de basuras Otros

¿Generas residuos sólidos en la universidad?

Sí No

¿Has recibido alguna charla con respecto a residuos sólidos en la universidad? Si su respuesta es sí. ¿Cuál fue el nombre de la temática o de que trataba?

Sí No

¿Considera importante recibir charlas sobre residuos sólidos?

SI No

¿Por qué?

¿Consideras que la mala gestión de los residuos sólidos puede ser una problemática ambiental en el recinto?

Si No

¿Por qué?

¿Qué medidas consideras tú que deben implementar la universidad para reducir la generación de residuos sólidos? Argumente su respuesta

¿Conoces que son planes de residuos sólidos?

¿Es importante que la universidad cuente con un plan de manejo de residuos sólidos?

Sí No

¿Por qué?

¿C que un plan de manee residuos pueda disminuir el exceso de basura en la universidad?

¿Cuál sería tu compromiso como estudiante para disminuir los residuos sólidos?

Observaciones

De ante mano muchas gracias por la información brindada y por el tiempo que ha dispuesto para contestar cada una de nuestras interrogantes.

Entrevista dirigida al personal administrativo de la Facultad

Somos estudiantes de 5to año de la carrera de Ingeniería Ambiental de la facultad Multidisciplinaria FAREM-Estelí y estamos solicitando de su colaboración para nuestro trabajo investigativo, el cual está basado en la caracterización de residuos sólidos comunes de la facultad.

Objetivo: Proponer un plan de manejo de residuos sólidos en la Facultad Multidisciplinaria FAREM - Estelí.

Datos Generales

Nombre del entrevistado:

Sexo: _____

Edad: _____

1. ¿Qué conocimiento básico tiene de residuos sólidos?
2. ¿Qué residuos se está generando en la universidad?
3. ¿Usted cómo está aportando en su área de trabajo con el manejo y gestión de los residuos sólidos?
4. ¿De qué manera cree usted que podemos reducir la gran cantidad de residuos sólidos que están generando?



Ilustración 5: Clasificación de residuos sólidos

Fuente: MSc. Karen Velázquez



Ilustración 6: Pesaje de residuos sólidos

Fuente: MSC. Karen Velázquez



Ilustración 7: Clasificación de residuos sólidos

Fuente: propia



Ilustración 8: Depósitos de basura del recinto universitario
fuente: propia



Ilustración 9: Depósito con residuos de todo tipo
fuente: propia