



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Caracterización de los residuos sólidos comunes generados en el recinto Leonel Rugama Rugama

Characterization of common solid waste generated in the Leonel Rugama Rugama facility

Keyling Marielis Laguna González

UNAN Managua/Farem- Estelí. correo electrónico keylinglaguna9@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8751-0655>

Freydell Nadiezna Velásquez Salinas

UNAN Managua/Farem- Estelí. correo electrónico nadieznasalinas@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0806-378X>

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 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.

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.

Esta investigación está centrada en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, recinto universitario Leonel Rugama Rugama. Donde se detallará cada paso 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.

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.

Como antecedentes tenemos una investigación realizada a nivel nacional por 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.

Y local se encontró una investigación realizada por Chaler & Nogueras, (2007) 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.

Mostrándose el objetivo principal Caracterizar los residuos sólidos comunes generados en la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, recinto Leonel Rugama Rugama. 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.

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).

Materiales y métodos

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.

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.

Las técnicas utilizadas guía de observación, encuestas, entrevistas, método de cuarteo y se utilizaron los siguientes materiales plástico negro, balanza, barriles de 55 galones, bolsas negras plásticas, mascarillas, guantes, escobas.

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.

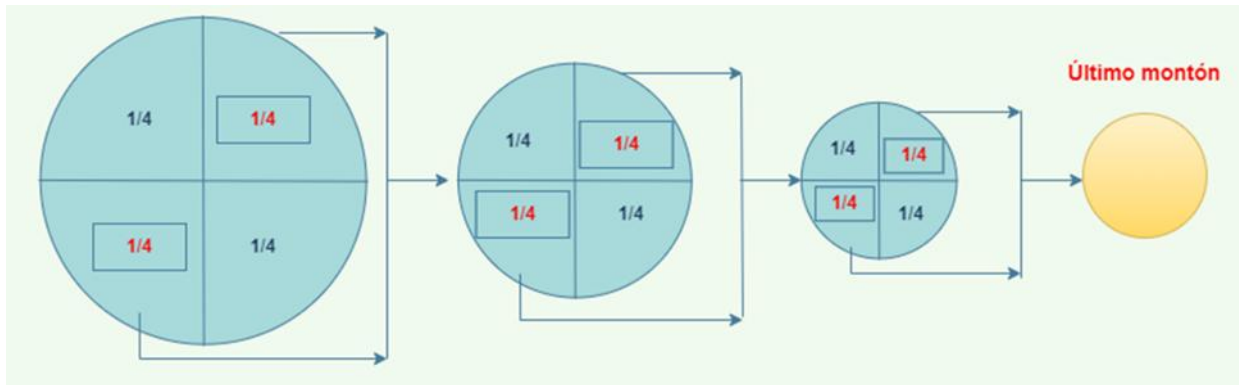
Etapa 3: Trabajo de campo

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 1: Método de cuarteo

Fuente MSc Oscar Rafael Lanuza Lanuza



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.

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.

Resultados y discusión

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. 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%.

Residuos predominantes

figura 2: Residuos predominantes

Fuente: MSc Oscar Rafael Lanuza Lanuza

Recinto	Muestras							densidad / LDPE	/PET o PETE	densidad / HDPE	de vinilo / PVC	Polipropile no / PP	Poliestireno / PS	Cartón	Vidrio	Tela	Laboratorio	Otros	Total
Leonel	1	19	7	7	0	2	20	0	0.5	0	0	2	6	5	0	0.5	0	0	0
	2	23	3	12	0	1.5	8.5	6.5	0.5	0	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	0	3	5	13	0	1	1	1	0
	4	43	4	0	1	0	7	8	9	0	0	0	5	7	4	2	2	0	0
	5	30	4	2.5	0	1	23.5	0	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	0	14.5	10	0	2	0	0	0
	7	14	6	2	0	0.5	8	8.5	0	0	0	0	6.5	7	0	2	2	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	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	

Los residuos sólidos producidos en el Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama,

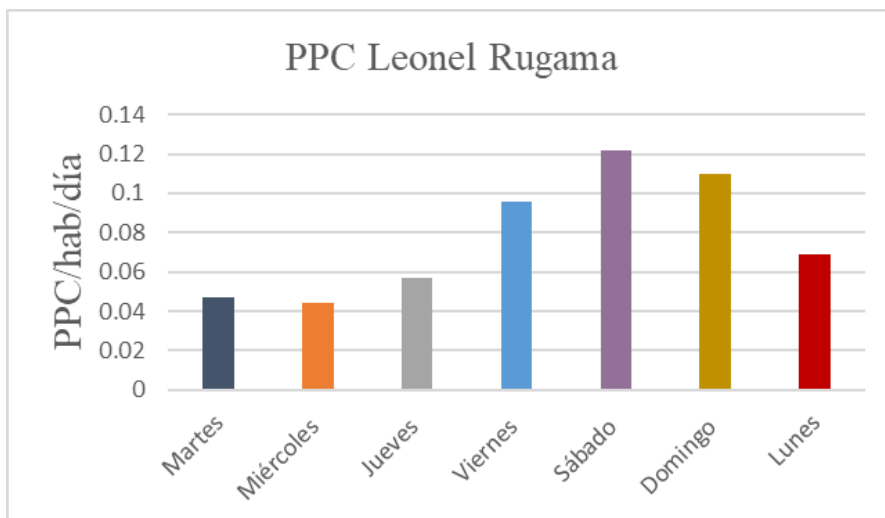
Se encontraron residuos sólidos que fueron caracterizados según su composición física como materia orgánica, papel, papel de baño, cartón, poroplast, latas, vidrios.

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.

figura 3: 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 el fin 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.

Plan de acción

Tabla 1: Programa de sensibilización

Fuente propia


 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 sensibilizan 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 2: Personal capacitado

Fuente propia


 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		

Tabla 3: Aprovechamiento de materia orgánica

Fuente propia

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA CERRO 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 preliminar 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	Instalación de la pila	2023-2027	Proyectos	Encargados de construcción

Tabla 4: Aprovechamiento de material inorgánico

Fuente propia

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA CERRO 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

Tabla 5: Manejo de residuos sólidos peligrosos

Fuente propia

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA CERRO 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

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.

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.

Referencias bibliográficas

Chaler, S. F., & Nogueras, M. G. (2007). *Diagnóstico Ambiental de la FAREM-Estelí y Propuestas de Gestión*.

Gutierrez. (2004). *FACULTAD DE CIENCIA , TECNOLOGÍA Y AMBIENTE Diseño de un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos en la Universidad Centroamericana*. gutierrez.

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.

Cuadros, figuras, fotos, dibujos, mapas e ilustraciones:

figura 4: Clasificación de residuos

Fuente propia



figura 5: Depósitos de basura del Recinto Universitario

Fuente propia



figura 6: Depósitos de basura de todo tipo

Fuente propia

