

Escuela Nacional Central de Agricultura.
Universidad de San Carlos de Guatemala.
Facultad de Agronomía.
Ejercicio Profesional Supervisado EPS.



**INFORME DE RESULTADOS MENSUALES PARA LA ESCUELA NACIONAL
CENTRAL DE AGRICULTURA –ENCA–, BAJO SUBVENCIÓN Y
PROGRAMACIÓN DE DESEMBOLSOS.**

Periodo: Mayo 2019

Tipo de actividad: Plan de manejo de desechos sólidos para las áreas generadoras de desechos con fines de aprovechamiento.

Job Elías Ingles Romero
EPS Gestión Ambiental Local

Vo.Bo. Arq. Selvin Bámaca
Sección Administrativa

Escuela Nacional Central de Agricultura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Agronomía
Job Elias Inglés Romero
Ejercicio Profesional Supervisado EPS



INFORME DE RESULTADOS MENSUALES PARA LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA –ENCA–

Periodo: Mayo 2019.

Tipo de actividad: Plan de manejo de desechos sólidos para las áreas generadoras de desechos con fines de aprovechamiento.

Descripción de Actividades:

- Revisiones bibliográficas para la recopilación de información y fundamentación científica.
- Visitas de campo de las áreas para establecer los generadores de desechos y residuos sólidos.
- Establecer una propuesta para el adecuado manejo de desechos sólidos basada en las reglas del reciclaje.
- Proponer alternativas para solventar los problemas de desechos en las diferentes áreas de la ENCA.
- Proponer y fundamentar un sistema para el manejo de desechos sólidos para la ENCA.
- Elaboración de un mapa de ubicación para proponer un centro de acopio de desechos y residuos sólidos.

METODOLOGÍA.

Fase de Gabinete:

Se consultaron fuentes secundarias para la elaboración de las revisiones bibliográficas.

Se consultaron leyes nacionales para el establecimiento legal de la información obtenida.

Se consultaron fuentes secundarias para la obtención de imágenes y diseños.

Fase de Campo:

Visitas de campo para la colecta de información concerniente al manejo de desechos sólidos dentro de las instalaciones de la ENCA.

Se establecieron las áreas de posible establecimiento para un centro de acopio general, para el manejo ideal de los tipos de desechos generados.

Se realizaron observaciones para la elaboración de una propuesta para el manejo de los desechos sólidos para la ENCA.

Fase de Post Gabinete:

Se establece el manejo ideal para los diferentes tipos de desechos sólidos generados dentro de las instalaciones de la ENCA, fortaleciendo la separación de los desechos sólidos de las residencias estudiantiles, centro de acopio, vivero forestal, comedor y cocina.

Se sugiere el uso del reciclaje como alternativa para la reducción de los volúmenes de desechos generados por la ENCA.

Se establecieron propuestas basadas en las reglas del reciclaje, puntos verdes (centros de acopio) y el manejo de los desechos por personal de limpieza, personal encargado del mantenimiento recolección y extracción de los desechos sólidos.

MARCO REFERENCIAL.

Palabras Clave:

Basura: son todos los residuos sólidos o semisólidos que no tienen valor para su ente generador o su poseedor inmediato a excepción de excreciones humanas o animales, los desechos sólidos comprenden todos aquellos residuos como cenizas, desechos resultado del barrido de calles, residuos industriales, hospitalarios o mercados.¹

Contaminante: cualquier elemento, compuesto o sustancia, ruido, energía térmica o elemento físico que modifica el estado o composición de la flora, fauna o salud humana, este puede afectar el medio físico del suelo, el aire y el agua. ²

Reciclar: Se refiere a los distintos procesos en los que la basura se separa, se recoge, se clasifica y se almacena con el fin de reincorporarlos a un ciclo productivo como materia prima. ³

Reducir: Hace referencia a fomentar buenos hábitos y minimizar el consumo de los recursos para minimizar el impacto de estos y de esta manera realizar el menor daño posible al medio ambiente. ⁴

Reusar: Se refiere al retorno de los objetos o productos para ser utilizados de la misma manera en que se ocuparon inicialmente. ⁵

Segregar: Separar una cosa de otra de la que forma parte para que siga existiendo con independencia. ⁶

Desecho: Son todos aquellos sólidos conocidos comúnmente como “basura” que pueden representar una amenaza por su producción excesiva e incontrolada, estos desechos pueden contribuir al deterioro y a la contaminación de las aguas, la tierra, el aire, y también afectan el paisaje. Además, ponen en peligro la salud humana y la naturaleza en general. ⁷

¹ Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales, Jaramillo, OPS-CEPIS 2002.

² Marco conceptual en el que se basa el análisis y evaluación de las políticas de gestión de materiales valorizables, residuos y desechos sólidos, Cristina Cortinas, México 2014.

³ Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos

⁴ Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe, BID-OP 1997.

<http://definicion.de/reducir/> visitado el 23 de Noviembre 2018.

⁵ Fuente: <https://tecnoingles.files.wordpress.com/2011/12/las-tres-r.pdf> visitado el 23 de Noviembre 2018.

⁶ Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales, Jaramillo, OPS-CEPIS 2002

⁷ Idem.

Residuo: Son desechos sólidos que son desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor o importancia económica.

RESULTADOS:

El tema de los desechos sólidos en la actualidad es una problemática que representa una amenaza grave para el medio ambiente, debido a que cualquier actividad humana de diferente tipo, genera residuos que se suman a los desechos que ya forman parte de la contaminación global que aqueja al medio ambiente, estos residuos y desechos sólidos se convierten rápidamente en factores contaminantes y afectan en diferente grado a los recursos naturales hasta el punto de resultar nocivo para muchos de ellos.

El manejo de los desechos sólidos es importante, ya que de este depende si las acciones agravan la problemática ambiental favoreciendo la destrucción de los diferentes ecosistemas locales, multiplicando de esta manera la contaminación del país, o si bien gracias a este manejo se consigue mitigar o reducir el impacto causado por los desechos y residuos sólidos que genera un municipio, entidad o persona.

La ENCA es una institución educativa de renombre, lidera la educación media en la formación de peritos agrónomos en ciencias agrícolas y forestales, pero a pesar de ello no se encuentra exenta de esta problemática ambiental, la dinámica de la generación de desechos y residuos sólidos de la institución por la dimensión de la entidad y las actividades que desarrolla tiene capacidad de generar grandes cantidades de desechos que van desde desechos comunes de características domiciliarias hasta desechos con características industriales, lo que hace que como institución educativa se vea en la necesidad de plantearse métodos para el manejo de desechos y residuos sólidos más modernos para un control más efectivo de estos.

Planteamiento del problema y alternativas de acción:

En la actualidad el manejo de desechos sólidos de carácter domiciliar se da de manera tradicional, los desechos depositados en áreas específicas para la "basura" y un tren de aseo es el encargado de la extracción para su disposición final en un vertedero municipal, pero ¿Cuál es el principal problema de esta metodología? Si bien parece una alternativa "fácil" esta práctica es demasiado obsoleta ya que no toma en cuenta factores importantes para el manejo de desechos sólidos actuales, el primer factor es el más sencillo y resultaría de gran ayuda en la reducción de desechos que impactan al medio ambiente ya

que ayudaría a disminuir los volúmenes de desechos extraídos a los vertederos a través de la adecuada separación previa a la extracción, ya que esto permitiría una segregación de materiales que pueden ser aprovechados, proporcionando un beneficio económico por medio de ventas directas con empresas interesadas como el papel, cartón, envases de plástico, latas, chatarra, etc. o la donación de estos materiales a dichas empresas para que a través de un convenio pasen por ellas de manera gratuita dando como resultado la reducción directa de los volúmenes de residuos extraídos por el tren de aseo municipal, dándole a la ENCA una imagen de institución amistosa y responsable con el medio ambiente.

Existen otras alternativas relacionadas con el tema de la academia, como el aprovechamiento de materiales de plástico como botellas, residuos de plástico, mangueras viejas, entre otros, para la elaboración de proyectos estudiantiles como el uso de envases de plástico y mangueras de riego rotas que al ser degradadas sirven para la elaboración de ladrillos reciclados; los ladrillos ecológicos pueden ser usados en la construcción de invernaderos ecológicos que pueden ser aprovechados para el cultivo de especies cotizadas para la cocina como por ejemplo los hongos ostra, esto reduciría en gran medida las cantidades de manguera y residuos plásticos agrícolas generados en las áreas de producción.

Envases y mangueras de plástico en el área de cocina y Propuesta de invernaderos hechos con envases de plástico
producción de hortalizas:



Imagen obtenida de: <https://agriculturers.com/invernadero-botellas-plasticas/>



Imagen obtenida de: <https://es.madlovefarms.com/1036-how-to-make-greenhouse-of-plastic-bottles-with-your-own-hands>

Los desechos orgánicos no son aprovechados al máximo, debido a que solo una parte es utilizada en campo como la bovinaza de los potreros que se utiliza para la elaboración de sustrato de plantas y fertilizantes para las áreas diferentes áreas de la ENCA, las excreciones animales, los sedimentos del biodigestor, los residuos del rastro desechados en las fosas, los residuos orgánicos de la cocina y las residencias además de las hortalizas no aptas para la venta, los residuos del centro de acopio y los residuos de otras áreas como las áreas de flores, son fuente de materiales orgánicos aptos para su degradación a través de compostaje, existen opciones de degradado biológico utilizando lombrices o micro organismos, lo que potenciaría la elaboración de fertilizantes orgánicos, los cuales pueden ser trabajados por estudiantes con la intención de fortalecer sus conocimientos en temas de agricultura orgánica y sostenibilidad ecológica muy cotizadas en países del extranjero.

Propuesta para el manejo de desechos sólidos dentro de las instalaciones de la ENCA:

Una institución educativa con el prestigio de la ENCA tiene como objetivo ser pionera en tomar acciones integrales que traten las problemáticas actuales con soluciones creativas con fundamentos científicos y que fortalezcan la academia ayudando a obtener resultados para mitigar o reducir las diferentes problemáticas. Para solventar la problemática de los desechos sólidos y mitigar los efectos secundarios que podría causar al medio ambiente se propone lo siguiente:

- 1) La implementación de puntos verdes (mini centros de acopio) para la disposición temporal de los desechos sólidos, se recomienda esta medida para mejorar la imagen y la utilidad de las actuales áreas destinadas para la disposición de los desechos sólidos de carácter domiciliar dentro de la ENCA, favoreciendo la separación de los diferentes materiales de desecho generados, mejorando el paisaje, además de proveer un mejor control sobre los desechos que atraen vectores transmisores de enfermedades, a continuación se muestran imágenes de las condiciones actuales y de imágenes de mini centros de acopio funcionales.

Producción de hortalizas



Residencias Estudiantiles



Producción animal



Centro de ventas



Cocina



Actualmente las diferentes áreas destinadas a la disposición temporal de los desechos sólidos dentro de la ENCA, son de manejo tradicional en la cual todos los desechos son depositados mezclados en depósitos ubicados en casetas al aire libre, como se puede observar en las imágenes, en ocasiones los desechos rebasan la capacidad de contención de estos, lo que favorece a la reproducción de vectores como moscas, mosquitos o roedores; además de poner en riesgo la salud de los estudiantes, personal de la ENCA y personal del tren de aseo.

Separar los desechos y residuos es una práctica que ayudaría principalmente a reducir el volumen de residuos enviados a los vertederos municipales, para ello se establecen módulos señalizados con la capacidad suficiente para contener cada uno de los materiales, los cuales se irían recolectando hasta llenar su capacidad para luego ser recolectados por empresas interesadas en la compra o donación de estos, los residuos orgánicos que tienden a la descomposición lo que genera la liberación malos olores, para reducir este problema estos pueden ser depositados en contenedores metálicos con tapaderas o compuertas evitando que puedan ser atrayentes de vectores transmisores de enfermedades, estos desechos orgánicos luego pueden ser aprovechados para técnicas de compostaje. A continuación, se presentan ejemplos de mini centros de acopio modulares que pueden ser establecidos en espacios abiertos y que mejorarían la imagen de la ENCA como una institución amistosa y responsable con el medio ambiente:



Fuente: <https://pagina3.mx/2017/10/a-disposicion-de-la-poblacion-centros-de-acopio-de-residuos-organicos-y-reciclables/>



Fuente: <http://fundahrse.org/boletines/12-plycem-ofrece-soluciones-para-la-segregacion-de-desechos/>

Los módulos para separar los desechos pueden continuar con una temática tradicional con las casetas en espacios abiertos techados. Para el caso de la ENCA, es necesario mejorar la capacidad de contención de tres áreas específicas, la caseta de la residencia estudiantil, el área de desechos frente al archivo muerto y la cocina ya que en ocasiones sobrepasan su capacidad.

Las casetas pueden ser elaboradas con materiales reciclados o ensambladas con materiales de construcción más complejos, requieren de señalización visible y de capacidad para albergar las cantidades de desechos que se generan semanalmente.



Fuente: <https://pistonclasico.com/wall/bote-de-basura-autom%C3%A1tico/bote-de-basura-sensitivo-eko-living-47-l-cod-ct>

Como se puede observar los módulos pueden ser de diferentes capacidades según la necesidad del área, además de proporcionar seguridad en la contención de los desechos, evitando así la acumulación que puede impactar de forma visual al público en general.

2) La ENCA en su interés de manejar de manera correcta los desechos sólidos, ha intentado establecer módulos de menores dimensiones para la separación de desechos y reciclaje, la principal problemática de estos es la ubicación ya que vuelve obsoleta la capacidad de estos, se propone el establecimiento de este tipo de módulos en áreas de edificios centrales para la separación de materiales y los clásicos toneles utilizados como depósitos de “Basura” sean recipientes destinados para la disposición de residuos orgánicos.



Módulos de disposición de desechos, costado del kiosco, calle principal ENCA.



Fuente: https://es.123rf.com/photo_81237240_contenedor-de-basura-para-la-clasificaci%C3%B3n-de-residuos-icon-set-reciclar-basura-concepto-de-colecci%C3%B3n-de-l.html

Debe establecerse el tipo de desechos sólidos generados y las cantidades dentro de las áreas de ubicación de esa manera definir el tamaño de los contenedores.

- 3) Se propone la implementación alternativa de un centro de acopio central, el cual tiene por objeto principal sentar las bases para una unidad de gestión de desechos encargada del manejo de los desechos industriales y domiciliarios, generados por las diferentes áreas de la ENCA.

En este centro de acopio se llevarían a cabo las siguientes funciones:

- Recolección interna de desechos junto al personal de recolección de la ENCA.
- Control cuantitativo de los materiales de desecho aprovechables, que generen beneficios económicos.
- Trituración y procesamiento de los desechos orgánicos, para la elaboración de fertilizantes orgánicos.
- el manejo de composteras con tratamientos biológicos, como lombricompost o tratamiento con microorganismos.
- Apoyo en la parte docente respecto al manejo de desechos sólidos para el aprendizaje de los alumnos.
- Vincular a empresas externas para la venta de materiales de desecho económicamente aprovechables.
- Vincular empresas extractoras de desechos de materiales y residuos peligrosos, similar al caso de desechos médicos generados por la clínica médica, pero que contemple los desechos de uso médico veterinario.
- Vincular empresas de extracción de los derivados de hidrocarburos y aceites generados en las áreas de talleres, con sus residuos de aceites derivados de los servicios mayores de vehículos y residuos de aceites vegetales derivados de la cocina.
- Además de otras atribuciones necesarias para mitigar los problemas generados por el impacto al medio ambiente producto de los desechos y residuos de la ENCA.

El principal beneficio de un proyecto con estas características, es el de proporcionarle a la institución una imagen de responsabilidad comprometida con el medio ambiente al ser una institución educativa de alto nivel, además de ser una entidad fuerte con la capacidad de reducir los impactos que sus actividades generan.

La estructura de un centro de acopio puede variar según las necesidades que se presenten, pero se sugiere un área de lavado, de basculas para cuantificar el peso, un área para triturar desechos sólidos orgánicos, pilas de lavado, áreas de disposición de desechos peligrosos, inflamables o altamente contaminantes y las áreas de disposición temporal para los distintos materiales de desecho debidamente señalizados y con las medidas de seguridad correspondientes, a continuación se presentan imágenes de un centro de acopio en una simulación digital:

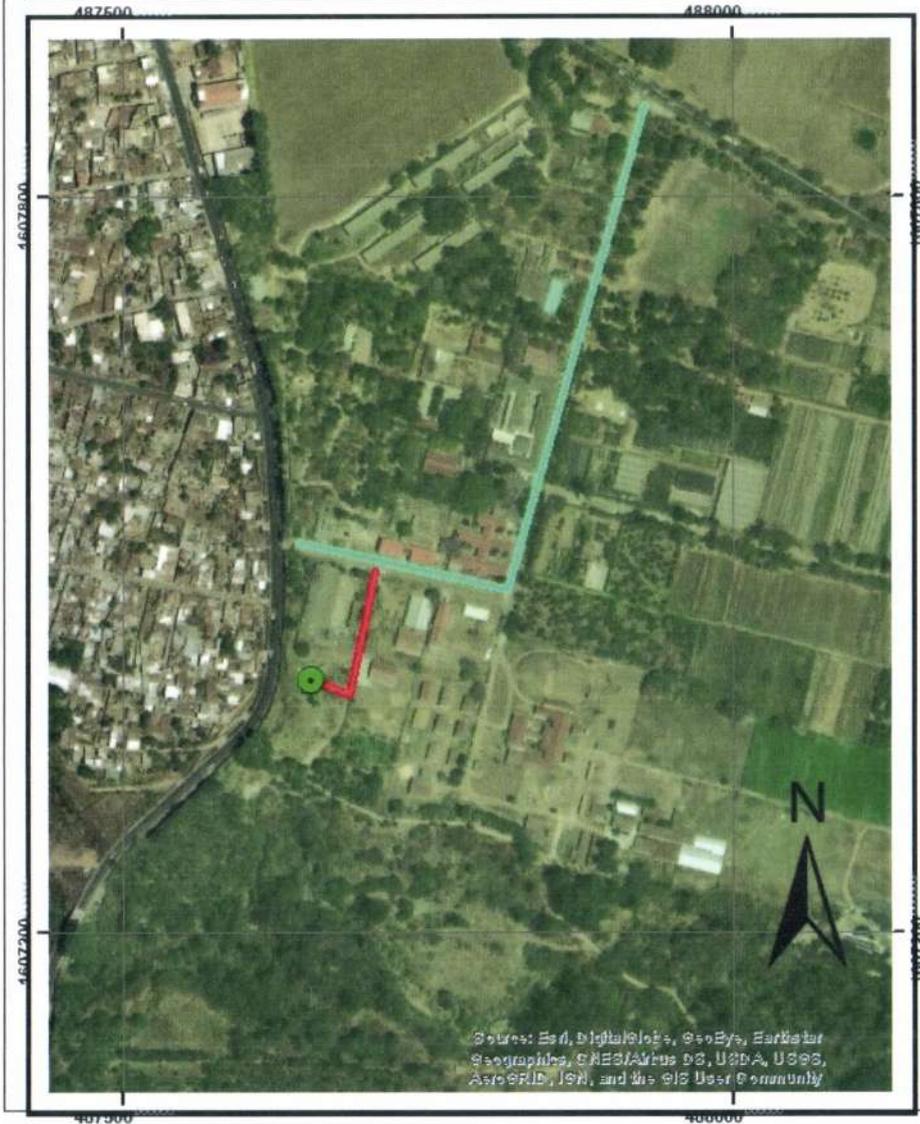




Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=S2t2EC7v7ic>

- 4) Se propone la Ubicación del centro de acopio de desechos sólidos en la parte trasera del área de talleres, actualmente es un área destinada para chatarra.

Mapa de Ubicación "Centro de Acopio -ENCA-"



Ubicación y rutas de acceso

● Centro de acopio

Rutas de Acceso y limites

Camino

— Ruta de acceso a ubicación del centro de acopio

— Ruta de acceso principal

□ Limite de la ENCA



0 60 120 240 360 480 Meters

Mapa elaborado por: Job Elias Inglés Romero
Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Agronomía
Gestión Ambiental Local



Fuente: Elaboración Propia.

- 5) Para que las propuestas anteriores tengan efecto, es necesario tomar en cuenta el último y quizá más importante de los factores, el factor social, alrededor de 800 personas forman parte de la ENCA entre estudiantes, personal administrativo, de campo, docentes y temporales, que a lo largo de un día generan desechos sólidos de sus distintas actividades, para que un sistema de desechos sólidos basado en la cultura del reciclaje, aprovechamiento, sustentabilidad y rentabilidad sea funcional, se requiere de la formación integral de los usuarios del sistema, para lo cual se propone lo siguiente:

Establecer jornadas de capacitación a trabajadores: es necesario capacitar y concientizar a las personas que conforman los engranajes del funcionamiento de la institución, para ello se deben incentivar al uso de los centros de acopio y a la correcta separación de los materiales de desechos y residuos.

Proyectos estudiantiles: para que surta efecto el sistema, como ente formador la ENCA, tiene capacidad de establecer como costumbre la separación de desechos y reciclaje en los estudiantes, atacando desde la educación en las residencias, si se fomenta la separación de los desechos desde la vivienda y se refuerza en los salones de clases, se creará un impacto positivo para que los alumnos fortalezcan esa mentalidad y la pongan en práctica al salir como profesionales en ciencias agrícolas y forestales representantes de la ENCA.

Docencia: Con el establecimiento de un centro de acopio central destinado al manejo de desechos sólidos, los estudiantes y la docencia, tienen la oportunidad de poner en práctica la educación ambiental, el sector docente puede establecer proyectos científicos que involucre a los estudiantes con el manejo de los desechos sólidos, pueden realizarse investigaciones comparativas de la efectividad de los fertilizantes orgánicos, las aplicaciones, agricultura orgánica, la optimización de tiempos de degradación, o poner en práctica algo muy cotizado como las parcelas orgánicas.

Las buenas prácticas por parte de los diferentes entes generadores le proporcionarían a la ENCA como una institución educativa pública pionera en el manejo eficiente de los desechos generados por sus actividades, siendo nuevamente líder en temas innovadores en la solución de problemáticas actuales.