26.

| FECHA | jueves, 14 de junio de 2018 |
|---|---|

Señores

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
BIBLIOTECA
Ciudad

| | |
|---|---|
| UNIDAD REGIONAL | Seccional Girardot |
| TIPO DE DOCUMENTO | Pasantía |
| FACULTAD | Ciencias Agropecuarias |
| NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO | Pregrado |
| PROGRAMA ACADÉMICO | **Ingeniería Ambiental** |

El Autor(Es):

| APELLIDOS COMPLETOS | NOMBRES COMPLETOS | No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN |
|---|---|---|
| VEGA CHAWEZ | NAYARIN ZARAY | 1069756906 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



**Scanned with CamScanner**

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

| APELLIDOS COMPLETOS | NOMBRES COMPLETOS |
|---|---|
| BECERRA PATIÑO | ANYI KATERINE |
| | |
| | |
| | |

| TÍTULO DEL DOCUMENTO |
|---|
| ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES BOGOTA D.C.- COLOMBIA |

| SUBTÍTULO<br>(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje) |
|---|
| |

| TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:<br>Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía |
|---|
| INGENIERO AMBIENTAL |

| AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO | NÚMERO DE PÀGINAS |
|---|---|
| 14/06/2018 | 69 |

| DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS<br>(Usar 6 descriptores o palabras claves) | |
|---|---|
| ESPAÑOL | INGLÉS |
| 1.RESIDUOS SOLIDOS | SOLID WASTE |
| 2.EDUCACION AMBIENTAL | ENVIRONMENTAL EDUCATION |
| 3.SEPARACION EN LA FUENTE | SEPARATION AT THE SOURCE |
| 4.ESTRATEGIAS | STRATEGIES |
| 5.DIAGNOSTICO | DIAGNOSIS |
| 6.CARACTERIZACION | CHARACTERIZATION |



**Scanned with CamScanner**

## RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):


Mediante la elaboración de este proyecto se pretende conocer la situación actual de la gestión integral de residuos sólidos en la Escuela de Ingenieros Militares a través de un diagnóstico y caracterización de los residuos. En esta etapa inicial se busca tener datos cualitativos y cuantitativos sobre los residuos sólidos generados. Se resalta la importancia de la implementación de la Educación Ambiental en la solución de la problemática de la generación excesiva de residuos y sin manejo de ninguna índole en una institución educativa, siendo estas la cuna de la educación y el cambio cultural, es por eso que este trabajo pretende brindar estrategias educativo ambientales.

Through the elaboration of this project, the aim is to know the current situation of the integral management of solid waste in the Escuela Ingenieros Militares through a diagnosis and characterization of the waste. In this initial stage, it is sought to have qualitative and quantitative data on solid waste generated. The importance of the implementation of Environmental Education in the solution of the problem of excessive waste generation and without management of any kind in an educational institution is highlighted, being these the cradle of education and cultural change, that is why this work aims to provide environmental education strategies.


## AUTORIZACION DE PUBLICACIÒN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las



Scanned with CamScanner

redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:
Marque con una "X":

| AUTORIZO (AUTORIZAMOS) | SI | NO |
|---|---|---|
| 1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer. | | x |
| 2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet. | | x |
| 3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones. | | x |
| 4. La inclusión en el Repositorio Institucional. | x | |

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva,



**Scanned with CamScanner**

eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, *"Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores"*, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI** _x__ **NO** ___.
En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

## LICENCIA DE PUBLICACIÒN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).



Scanned with CamScanner

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"



**Scanned with CamScanner**

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.

j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.

**Nota:**
Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

| Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf) | Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.) |
|---|---|
| 1. Estrategias para el manejo integral de residuos Sólidos en la escuela de ingenieros militares Bogotá D.C.-Colombia.PDF | Texto |
| 2. | |

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

| APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS | FIRMA (autógrafa) |
|---|---|
| NAYARIN ZARAY VEGA CHAWEZ | NayarinVegaChawez |

12.1.50



Scanned with CamScanner

# Estrategias para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Escuela de Ingenieros Militares, Bogotá D.C.- Colombia.

Nayarin Zaray Vega Chawez

Junio 14.

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa de Ingeniería Ambiental

Girardot

2018

# Estrategias para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Escuela de Ingenieros Militares, Bogotá D.C.- Colombia.

Nayarin Zaray Vega Chawez

Junio 14.

Trabajo de grado opción Pasantía para optar por el título de:

Ingeniero Ambiental

Tutor:

Anyi Katherine Becerra Patiño

Docente Ingeniería Ambiental

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa de Ingeniería Ambiental

Girardot

2018

## Contenido

Resumen ..... v

Introducción ..... 1

1. Planteamiento del Problema ..... 2

2. Justificación ..... 3

3. Objetivos ..... 4

   a. Objetivo general ..... 4

   b. Objetivos específicos ..... 4

4. Marco Referencial ..... 5

   a. Marco teórico ..... 5

   b. Marco Conceptual ..... 7

   c. Marco Legal ..... 10

5. Diseño Metodológico ..... 12

   a. Ubicación y características agroclimatologicas ..... 12

6. Alcance ..... 15

   a. Compromiso ambiental ..... 15

7. Diagnóstico situación actual de la gestión integral de residuos sólidos ..... 16

   a. Generación percapita de residuos sólidos: ..... 24

   b. Recipientes de almacenamiento: ..... 25

   c. Movimiento interno de residuos ..... 27

   d. Gestión externa de los residuos ..... 27

   e. Disposición final ..... 28

8. Estrategia de prevención y manejo responsable de segregación y disposición de residuos sólidos..... 28

9. Estrategia educativo ambiental para el manejo de los residuos sólidos en la ESING 37

10. Plan de emergencia y contingencia de residuos solidos ..... 51

11. Conclusiones..... 56

13. Bibliografía..... 59

11. Anexos ..... 62

# Tablas

*Tabla 1*. Marco legal ..... 10

*Tabla 3*. Identificación de áreas generadoras ..... 17

*Tabla 4*.Cronograma de las caracterizaciones ..... 20

*Tabla 5*. Caracterización de los residuos sólidos generados en las oficinas ..... 20

*Tabla 6.* Caracterización de los residuos sólidos generados en los casinos ..... 21

*Tabla 7*. Caracterización de los residuos sólidos generados en las habitaciones de oficiales y suboficiales ..... 22

*Tabla 8.* Porcentaje total de residuos ..... 23

*Tabla 9.* Generación percapita de residuos sólidos en áreas administrativas y oficinas de la Escuela de ingenieros militares ESING ..... 24

*Tabla 10.* Generación percapita de residuos sólidos en habitaciones de oficiales y suboficiales de la Escuela de ingenieros militares ESING ..... 24

*Tabla 11.* Generación percapita de residuos sólidos en casino de oficiales y suboficiales de la Escuela de ingenieros militares ESING ..... 24

*Tabla 12*. Inversión recipientes de almacenamiento ..... 30

*Tabla 13*. Responsables gestión externa de los residuos ..... 34

*Tabla 14*. Formato para la entrega de residuos sólidos reciclables ..... 36

*Tabla 15*. Alternativas para el manejo de los residuos ..... 37

*Tabla 16*. Actividades propuestas estrategia educativo ambiental ..... 39

*Tabla 17*. Plan de emergencia y contingencia ..... 51

*Tabla 18.* Cronograma de seguimiento y control ..... 55

# Ilustraciones

*Ilustración 1*. Jerarquía en la gestión de residuos ..... 5

*Ilustración 2.* Ubicación escuela de ingenieros militares ..... 12

*Ilustración 3*. Metodología ..... 13

*Ilustración 4.* Caracterización gestor ambiental ESING ..... 18

*Ilustración 5. Clasificación de los residuos* ..... 18

*Ilustración 6*. Separación de los residuos ..... 19

*Ilustración 7*. Pesaje de los residuos ..... 19

*Ilustración 8*. Distribución Kg/día oficinas ..... 20

*Ilustración 9.* Distribución Kg/día casinos ..... 21

*Ilustración 10*. Distribución Kg/día Habitaciones ..... 22

*Ilustración 11*. Estado de los recipientes de almacenamiento en las oficinas ..... 26

*Ilustración 12.* Container almacenamiento de los residuos de la ESING ..... 26

*Ilustración 13.* Punto limpio ..... 27

Ilustración 14. Ruta sanitaria edificio ESING ..... 33

## Resumen

Mediante la elaboración de este proyecto se pretende conocer la situación actual de la gestión integral de residuos sólidos en la Escuela de Ingenieros Militares a través de un diagnóstico y caracterización de los residuos. En esta etapa inicial se busca tener datos cualitativos y cuantitativos sobre los residuos sólidos generados. Se resalta la importancia de la implementación de la Educación Ambiental en la solución de la problemática de la generación excesiva de residuos y sin manejo de ninguna índole en una institución educativa, siendo estas la cuna de la educación y el cambio cultural, es por eso que este trabajo pretende brindar estrategias educativo ambientales.

# Introducción

La Gestión Integral de Residuos Sólidos ocupa un lugar primordial dentro de la gestión ambiental, ya que constituye un tema de salud pública que involucra a diferentes autoridades y profesionales de nuestra sociedad. Factores como el aumento de la población, cambios en el estilo de vida y en las formas de producción de los últimos años, han generado un incremento en la producción de residuos sólidos y como consecuencia de esto una composición cada vez más heterogénea. Así mismo, el impacto ambiental generado por los sistemas de gestión integral de residuos sólidos depende de la manera de manejar y disponer los residuos. (Zapata, 2008)

En Bogotá Colombia cada día se generan aproximadamente 7.400 toneladas de residuos sólidos, que tienen como destino final el relleno sanitario Doña Juana reduciendo su vida útil y aumentando los niveles de contaminación. Aproximadamente 1.200 de las 7.400 toneladas son reincorporadas al ciclo productivo, mediante procesos de reciclaje que se presentan gracias a la labor que realizan los recuperadores y clasificadores de oficio (Unidad Administrativa Especial de Residuos Sólidos-UAESP, 2010)

Mediante la formulación de Estrategias para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Escuela de Ingenieros Militares, se pretende dar los residuos que se generan en sus actividades diarias, un mejor manejo institucional y una disposición final adecuada y sostenible bajo medidas ambientales basadas en la pedagogía para el conocimiento del manejo de los residuos sólidos en la institución y así lograr el fortalecimiento de gestión integrada dentro de la Escuela de Ingenieros Militares.

## 1. Planteamiento del Problema

La contaminación causada por el inadecuado manejo de los desechos o basuras es un grave problema que enfrenta el planeta (García, 2010). En las instituciones educativas la falta de cultura de la no basura y de sensibilización ante la problemática por parte de la comunidad es tal vez uno de los principales problemas que se tienen y por los cuales se generan elevadas cantidades de residuos sin que se les dé un aprovechamiento, en donde el desconocimiento de procesos sencillos como la separación en la fuente provocan la pérdida de materiales con potencial de reciclaje o reutilización debido a la contaminación cruzada (Espinosa y Casabianca, 2010).

Se han tenido experiencias positivas que nacen de proyectos por iniciativas individuales, ya sea por parte de estudiantes, profesores o administrativos en donde el alcance, que busca involucrar a toda la comunidad ha tenido gran acogida. Cabe resaltar algunas de las estrategias implementadas, son la sensibilización, concienciación y educación de la comunidad. Sin embargo es importante decir que son más las iniciativas que han fracasado, ya que no se han logrado sistematizar y socializar. Además se tienen casos en donde la comunidad a pesar de poner en marcha programas de educación y sensibilización los desconoce (Opazo, 2010).

## 2. **Justificación**

En contexto, las instituciones de educación superior localizadas dentro de la jurisdicción del área de la ciudad de Bogotá realizan algún tipo de manejo de residuos sólidos, el cual en la mayoría de los casos consiste en la ubicación de recipientes para la separación de los mismos, en puntos estratégicos dentro de las instituciones, esta actividad no se realiza de forma adecuada, y aunque es importante destacar la iniciativa, podría realizarse una gestión más eficiente de la misma.

El manejo de los residuos sólidos debe hacerse de forma integral, de tal manera que permita el desarrollo de estrategias adecuadas, para que las instituciones educativas generen capacidades en la construcción de soluciones sostenibles a la problemática de los residuos sólidos además de valorar económica y ambientalmente los impactos positivos y negativos sobre el entorno que puede generar una adecuada gestión.

A partir de lo anterior nace la necesidad de formular estrategias de minimización, reutilización, reciclaje y disposición adecuada de los residuos sólidos, donde se generará una nueva conciencia ambiental beneficiosa para la institución, Además de la importancia en la prevención de la contaminación, al aplicar estas estrategias de gestión, permite a las organizaciones o instituciones, mejorar sus procesos, cumplir con más facilidad la normatividad existente y vigente en torno a este tema, demostrar el compromiso socio - ambiental obteniendo reconocimiento institucional (Freeman, 1998).

Es importante destacar que la Escuela de Ingenieros Militares, hace parte del Ejercito Nacional de Colombia, es la institución a nivel Nacional que opera toda las Fuerzas Militares de nuestro país; por esta razón debe ser una entidad promotora de las buenas prácticas ambientales e incluir estas iniciativas dentro sus políticas

# 3. Objetivos

## a. Objetivo general

Formular estrategias para el manejo integral de residuos sólidos en la Escuela de Ingenieros Militares – Bogotá D.C

## b. Objetivos específicos

1. Realizar el diagnóstico y caracterización del manejo de los residuos sólidos en la Escuela de Ingenieros Militares.
2. Proponer estrategia educativa ambiental para el reconocimiento y manejo de los residuos sólidos en la Escuela de Ingenieros Militares.
3. Establecer el plan de emergencia y contingencia de residuos solidos

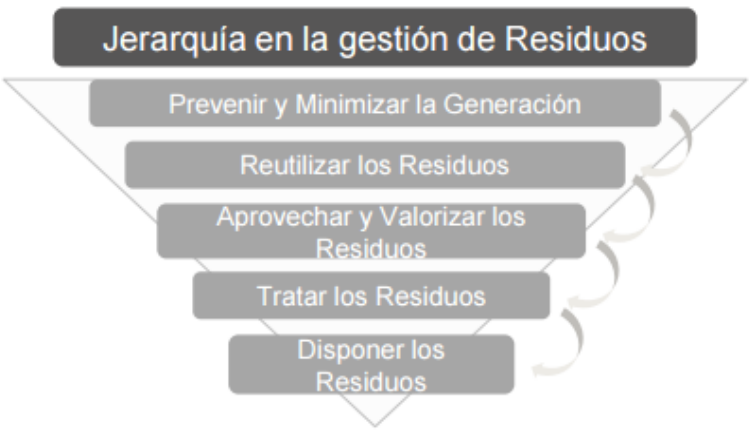
# 4. Marco Referencial

## a. Marco teórico

### Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

En el año 1997, el Ministerio de Ambiente promulgó la Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, ocupa un lugar principal dentro de la gestión ambiental. Dentro del amplio espectro de temas que guardan relación con una problemática de tanta actualidad como la protección del medio ambiente, la "gestión integrada" se aplica a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad; y su meta básica es "administrar los residuos de una forma que sea compatible con el medio ambiente y la salud pública". La política como propuesta contiene los elementos conceptuales para avanzar hacia la gestión integrada de los residuos sólidos en Colombia incluyendo los peligrosos. El documento está conformado por cinco capítulos referidos a: Diagnostico; Bases; Objetivos y Metas; Estrategias y Plan de Acción.

***Ilustración 1*. Jerarquía en la gestión de residuos**




Fuente: (Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos, 2017)

La gestión de estrategias para residuos sólidos implican un conocimiento amplio de la realidad ambiental local y regional, además de los otros componentes que hacen parte del

medio, en ese sentido se hace necesario abordar la Educación Ambiental, ya que esta no solo se desarrolla en el entorno natural, sino en el entorno social y cultural de una sociedad. La idea de gestión y el actuar responsable son, en últimas, los únicos garantes de una formación ética con respecto a los subsistemas que hacen parte del gran sistema ambiental. (Abarca, 2007)

La gestión integral de residuos sólidos es un proceso que implica implementar estrategias de educación ambiental que conduzcan a una exitosa gestión de residuos (Marulanda, 2010). Es así como se debe analizar la importancia de la Política de Educación Ambiental, la cual tiene por objetivo, plantear criterios generales que sirvan de guía y apoyo a las diferentes instituciones en la formulación sus propios planes y proyectos de educación ambiental.

Dicha gestión integral enmarca el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final. En los últimos años, se ha convertido en un tema prioritario para el país dentro de una amplia gama de temas que guardan relación con la problemática ambiental. La gestión integrada de los residuos, es el término aplicado a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad, y su meta básica es administrarlos, de tal forma que sean compatibles con el medio ambiente y la salud pública.(IDEA,2013)

**Residuos no peligrosos.**

Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente. Los residuos no peligrosos se clasifican en:

- Biodegradables: Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

- Reciclables: Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papales y plásticos, chatarra, vidrio, telas radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

- Inertes: Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes periodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el polietileno de baja densidad, algunos tipos de papel carbón y algunos plásticos.

- Ordinarios o comunes: Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

### b. Marco Conceptual

**Aprovechamiento**: "proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales o económicos" (Decreto 1713 de 2002).

**Centro de acopio**: "instalaciones de almacenamiento transitorio en los que una vez realizada la separación en la fuente y la recolección selectiva, se almacenan, seleccionan,

acondicionan y/o transforman los residuos sólidos en productos semielaborados para cumplir los estándares de calidad requeridos por la industria" (ICONTEC, 2007).

**Disposición final de residuos: "**proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en forma definitiva, efectuado por las personas prestadoras de servicios, disponiéndolos en lugares especialmente diseñados para recibirlos y eliminarlos, obviando su contaminación y favoreciendo la transformación biológica de los materiales fermentables, de modo que no representen daños o riesgos a la salud humana y al medio

**Fuente de generación de residuos sólidos**: "sitio donde se generan los residuos sólidos" (ICONTEC, 2007).

**Impacto ambiental**: "es cualquier cambio generado en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización" (Carretero, 2007).

**Plan de gestión integral de residuos sólidos-PGIRS.** "es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final" (Decreto 1713 de 2002).

**Programa de gestión de residuos**: "Es la combinación de estrategias de sensibilización hacia el propósito buscado, de educación ambiental, de establecimiento de métodos apropiados y del uso de recursos pertinentes" (Guevara, 2010 en Gestión integral de residuos sólidos en instituciones de educación superior, 2010).

**Residuo o desecho sólido**: es todo objeto, material, sustancia o elemento sólido que es rechazado luego de ser consumido o utilizado en actividades y que puede ser apto para ser

transformado en un nuevo producto, que posea un valor económico en el mercado (Decreto 1713 de 2002).

**Residuos ordinarios o comunes**: son los residuos generados en oficinas, pasillos, áreas o zonas comunes y cafeterías (Cobalto, 2004).

**Residuo reciclable**: es todo material u objeto que después de ser utilizado es desechado y que por sus características puede recuperarse como materia prima o mediante un proceso ser transformado en otro producto o simplemente ser reutilizado. Materiales reciclables son el vidrio, metal, plástico, papel, tela, plegadiza, cartón, aluminio, entre otros (Cobalto, 2004)

**Reutilización:** "es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación" (Decreto 1713 de 2002).

**Reuso**: "pretende aumentar la vida útil de los materiales utilizándolos completamente o dándoles otra función diferente sin realizar procesos de transformación" (ICONTEC, 2003).

**Recolección y transporte interno**: es cuando el mismo generador recoge y transporta internamente los residuos sólidos conduciéndolos hacia un centro de almacenamiento temporal, para luego ser entregados a la empresa prestadora del servicio de aseo (Espinosa y Casabianca, 2010).

## c. Marco Legal

***Tabla 1*. Marco legal**

| TIPO | ASPECTO | DESCRIPCION |
|---|---|---|
| **LEYES** | **Servicio Público de Aseo** | - Ley 142 de 1994, modificada por la Ley 632 de 2000.<br>- Ley 689 de 2001.<br>- Ley 1537 de 2012. |
| | **Ambiente** | - Decreto Ley 2811 de 1974.<br>- Ley 9 de 1979.<br>- Ley 99 de 1993 |
| | **Comparendo Ambiental** | - Ley 1259 de 2008, adicionado por la Ley 1466 de 2011. |
| | **Sistema General de Participaciones** | - Ley 1176 de 2007 |
| | **Ordenamiento Territorial** | - Ley 388 de 1997<br>- Ley 1454 de 2011 |
| | **Funcionamiento y organización de los municipios.** | - Ley 136 de 1994<br>- Ley 1551 de 2012 |
| | **Gestión de Riesgo** | - Ley 1523 de 2012 |
| | **Servicio Público de Aseo** | Decreto 2981 de 2013, compilado en el decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, "por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio". |

| | | |
|---|---|---|
| **DECRETOS** | | |
| | **Residuos** | Decreto 351 de 2014 y resolución 1164 de 2002 Los cuales tiene como finalidad prevenir y mitigar los impactos ambientales y sanitarios que puedan ocasionar los residuos y similares desde su generación hasta su disposición final. |
| | **Residuos Peligrosos** | Decreto 1609 de 2002 y Decreto 4741 de 2005, compilados en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, "por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible". |
| | **Residuos Hospitalarios** | Decreto 351 de 2014, compilado en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, "por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible". |
| **DIRECTIVA** | **Gestión Ambiental y Ecosistemas** | Directiva 0230 de 2017, Gestión Ambiental y Ecosistemas del Comando de Ingenieros Militares |

## 5. Diseño Metodológico

### a. Ubicación y características agroclimatologicas

La Escuela de Ingenieros Militares se encuentra ubicada en las instalaciones del cantón de occidente, este se encuentra ubicado sobre la avenida batallón caldas KR 50 en la localidad de puente Aranda con una área de 280793.38 m2.

***Ilustración 2.*** **Ubicación escuela de ingenieros militares**

Fuente: Google Earth

**Clima. :** Bogotá está situada en el altiplano cundiboyacense, en donde llueve menos de 200 días al año y se presentan grandes contrastes entre sitios relativamente cercanos, así por ejemplo en la Sabana de Bogotá caen alrededor de 1.500 mm anuales en las estribaciones de los cerros orientales, mientras que en el sector suroccidental del altiplano caen cerca de 500 mm al año. Los meses de enero y febrero son los más secos y octubre y noviembre los más lluviosos. (Ospina Flores, 2010)

**Suelo urbano:** El suelo urbano del territorio distrital lo constituyen las áreas que por contar con infraestructura vial, redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, hacen posible la urbanización o edificación. Puente Aranda está constituida por suelos urbanos que

ocupan una extensión total de 1.724,49 ha, de esta área 19,76 ha. Están sin desarrollar y 39,15 ha, son áreas protegidas. (Ospina Flores, 2010).

**b. Metodología**

- **Diagnóstico y Caracterización**

Para determinar la composición y las cantidades de residuos sólidos producidos en la ESING se utilizo el protocolo de caracterización que consiste en:

***Ilustración 3*. Metodología**

- **Proponer Estrategias y Acciones de Manejo**

La formulación de estrategias ambientales para el manejo de los residuos sólidos dentro de la Escuela de Ingenieros Militares, se basó en los resultados del diagnóstico donde se identificaron los residuos más significativos. Este se orientó a la prevención y minimización de la generación del residuo, el aprovechamiento y valorización de los mismos, contener las medidas educativas y operativas que permite disminuir la cantidad de los residuos, lo que conlleva a sensibilización sobre los hábitos de consumo mediante la implementación de campañas de educación ambiental.

- **Estrategias**

La educación ambiental constituye un elemento indispensable para la formación integral de todos los ciudadanos y a través de este proceso es posible vincularse con los diferentes sectores de la sociedad; identificar las necesidades ambientales y aplicar estrategias para atenderlas. Cabe destacar que para aplicar proyectos, de educación Ambiental, y pasar a la apropiación de una cultura ambiental responsable, es necesaria la colaboración entre instituciones educativas de nivel superior, autoridades municipales, estatales y sociedad en general. Así mismo, es recomendable garantizar el seguimiento y evaluación de las actividades realizadas. Simultáneamente al desarrollo de trabajos y actividades, se deben impartir conferencias y talleres para fortalecer y/o implementar la cultura de la separación de residuos sólidos institucionales y su manejo.

# 6. **Alcance**

El alcance de las estrategias para el manejo de residuos sólidos en la Escuela de Ingenieros Militares para el Cantón Caldas del Ejercito Nacional de Colombia en donde se llevó a cabo la implementación y mejora de los procesos de recolección y manejo de residuos sólidos buscando el mejoramiento continuo y contribuir activamente con la gestión ambiental de las mismas. Para la implementación y cumplimento de los objetivos, la institución acogerá a toda la comunidad (directivos, docentes, estudiantes, concesionarios, personal administrativo y de servicios operacionales), distribuidos en las diferentes áreas de la escuela. En el presente proyecto se implementarán las actividades de mejoramiento definidas en este documento para un corto plazo.

## a. Compromiso ambiental

La Dirección de Gestión Ambiental del Ejército tiene como compromiso proteger y conservar los recursos naturales en cualquier ecosistema en el que se encuentren las instalaciones militares. Adicionalmente para seguir con la conservación de un ecosistema se quiere “minimizar” los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos, contribuyendo a la protección ambiental eficaz y al crecimiento de la institución como referencia del buen manejo ambiental.

## 7. **Diagnóstico situación actual de la gestión integral de residuos sólidos**

En las instalaciones del Batallón Caldas, se encuentran las instalaciones de la Escuela de Ingenieros Militares que desde su creación ha realizado una ardua labor académica dirigida hacia la preparación y capacitación de oficiales, suboficiales y alumnos de diferentes institutos de educación superior.

Las actividades que se desarrollan, generadoras de residuos sólidos, son las labores de tipo administrativo que se llevan a cabo en las oficinas, aulas de clase, habitaciones de oficiales y suboficiales, la preparación y venta de alimentos se generan en los casinos. La generación de residuos que se presentan en las instalaciones donde se genera labores administrativas es en su gran mayoría papel, cartón, vidrio, plástico y otros como bolígrafos, CD, cintas etc. Todos estos residuos son dispuestos en bolsas negras las cuales son dirigidas al sito donde se disponen las basuras del batallón.

Los edificios administrativos de la ESING están en constante funcionamiento debido a que el personal militar labora 6 días de la semana 8:00 am a 5:00 pm aproximadamente, aunque no es la misma cantidad de personal que están en labores diarias, lo mismo sucede con las aulas de clase ya que los fines de semana cuando no se realizan clase a los alumnos de la ESING se presta para realizar actividades de instrucción militar, por esta razón se generan residuos los 30 días al mes aunque no en las mismas cantidades que entre semana.

Los casinos de la Escuela de Ingenieros prestan el servicio de restaurante (Desayuno, Almuerzo y Comida) y Cafeteria de Lunes a Sábado, y generan residuos de comida durante la preparación de alimentos y residuos inorgánicos como productos desechables de plástico, vidrio, cartón plastificado, entre otros.

Dentro de los casinos, las personas encargadas de la limpieza no hacen la separación de los residuos que se generan, estos residuos generados son depositados en canecas las cuales son recogidas al día siguiente por personal externo del batallón.

***Tabla 2*. Identificación de áreas generadoras**

| Área Generadora | Principales Actividades | Tipos de residuos Solidos |
|---|---|---|
| Oficinas | Actividades de tipo administrativo (Impresión de documentos, reuniones, coordinación de eventos, actividades financieras) | Papel , Cartón, Vidrio Plástico etc. |
| Casinos | Alimentación ,Preparación de alimentos , Estudio, Esparcimiento, Descanso | Papel, Cartón Plástico, Latas, Residuos de comida, No aprovechable. |
| Áreas de circulación y áreas de clase | Tránsito de personas, Puntos de encuentro, Esparcimiento , Área de estudio , Desarrollo de clases, Evaluaciones, Conferencias | Papel, Cartón Latas, Plástico, Residuos de comida No aprovechables |
| Habitaciones | Descanso y aseo personal | Residuos de comida Botellas plásticas Papel, Carton, Pilas, Vidrio, No aprovechables |

***Ilustración 4.*** **Caracterización gestor ambiental ESING**

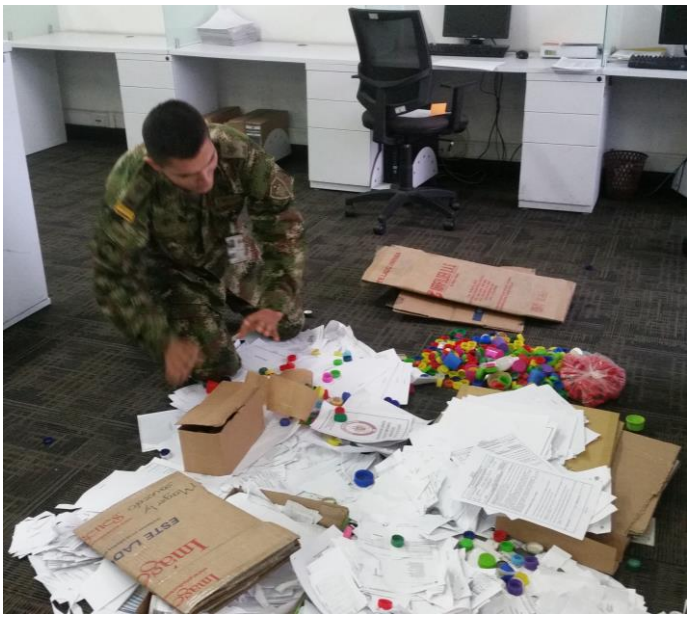


***Ilustración 5. Clasificación de los residuos***

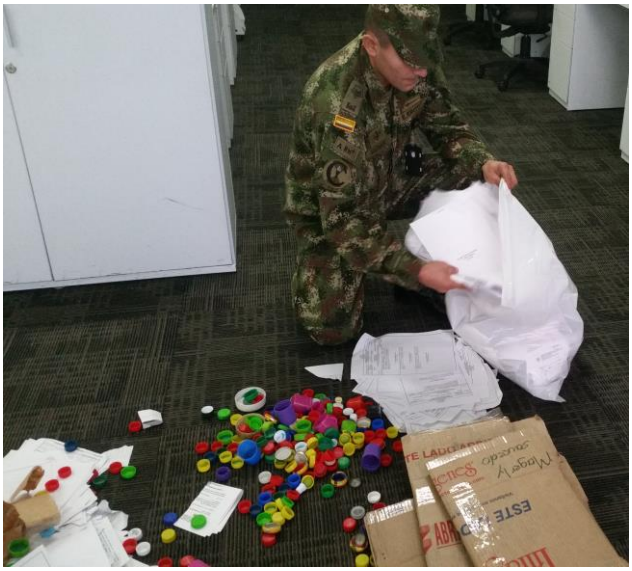


***Ilustración 6*. Separación de los residuos**

***Ilustración 7*. Pesaje de los residuos**

Debido a que la Escuela no cuenta con la caracterización de residuos sólidos que genera, se debió levantar esta información en campo, mediante la realización de un cuarteo y una identificación cualitativa y cuantitativa de los residuos generados en cada una de las áreas de la escuela. Posteriormente se realizó la caracterización tres veces por semana durante un mes para cada área (habitaciones, casinos, oficinas), en la cual se llevó a cabo la separación de los residuos generados por cada área, con los residuos separados se pesaron y caracterizaron, utilizando una tabla de recolección de datos donde se indica la cantidad de residuos generados, los cuales fueron promediados para tener el dato de la cantidad de residuos que se generan en el mes:

***Tabla 3.*Cronograma de las caracterizaciones**

| CRONOGRAMA CARACTERIZACION | | | |
|---|---|---|---|
| | **1 DIA LUNES** | **2 DIA MIERCOLES** | **3 DIA VIERNES** |
| **Oficinas** | 26feb | 28feb | 2mar |
| **Casinos** | 5mar | 7mar | 9mar |
| **Habitaciones** | 12mar | 14ma | 16mar |

***Tabla 4*. Caracterización de los residuos sólidos generados en las oficinas**

| **TIPO DE MATERIAL** | **1 SEMANA CARACTERIZACION OFICINAS** | | | **TOTAL KG/ SEMANA** | **TOTAL KG/ MES** |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 DIA (KG) | 2 DIA (KG) | 3 DIA(KG) | | |
| Papel | 9,8 | 8,9 | 9,6 | 28,3 | 113,2 |
| Cartón | 1,1 | 1,5 | 1,7 | 4,3 | 17,2 |
| Vidrio | 1,5 | 1,4 | 2,2 | 5,1 | 20,4 |
| Plástico | 3,4 | 3,2 | 4,1 | 10,7 | 42,8 |
| Residuos de comida | 0 | 0 | 0,5 | 0,5 | 2 |
| No aprovechables | 2 | 1 | 1,6 | 4,6 | 18,4 |
| **SUB TOTAL** | 17,8 | 16 | 19,7 | 53,5 | 214 |

***Ilustración 8*. Distribución Kg/día oficinas**

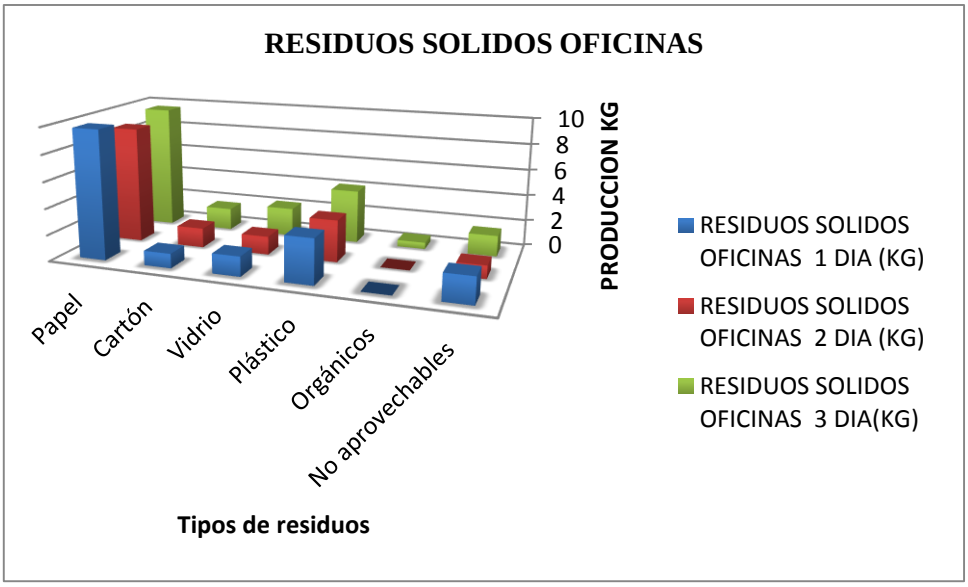


***Tabla 5.*** **Caracterización de los residuos sólidos generados en los casinos**

| TIPO DE MATERIAL | 2 SEMANA CARACTERIZACION CASINOS | | | TOTAL KG/ SEMANA | TOTAL KG/ MES |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 DIA (KG) | 2 DIA (KG) | 3 DIA(KG) | | |
| Papel | 0,7 | 1,3 | 0,9 | 2,9 | 11,6 |
| Cartón | 2 | 2,3 | 2,4 | 6,7 | 26,8 |
| Vidrio | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 2 | 8 |
| Plástico | 3,2 | 2,9 | 3,8 | 9,9 | 39,6 |
| Residuos de comida | 357,9 | 380,4 | 420,7 | 1159 | 4636 |
| No aprovechables | 4,6 | 5,8 | 5,5 | 15,9 | 63,6 |
| **SUB TOTAL** | 369 | 393,5 | 433,9 | 1196,4 | 4785,6 |

***Ilustración 9.*** **Distribución Kg/día casinos**

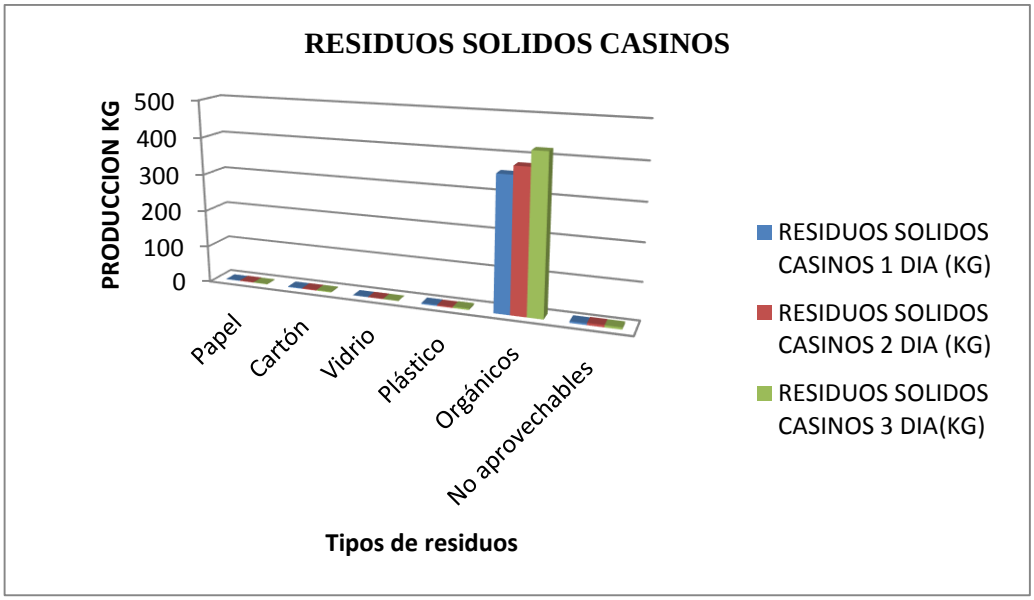
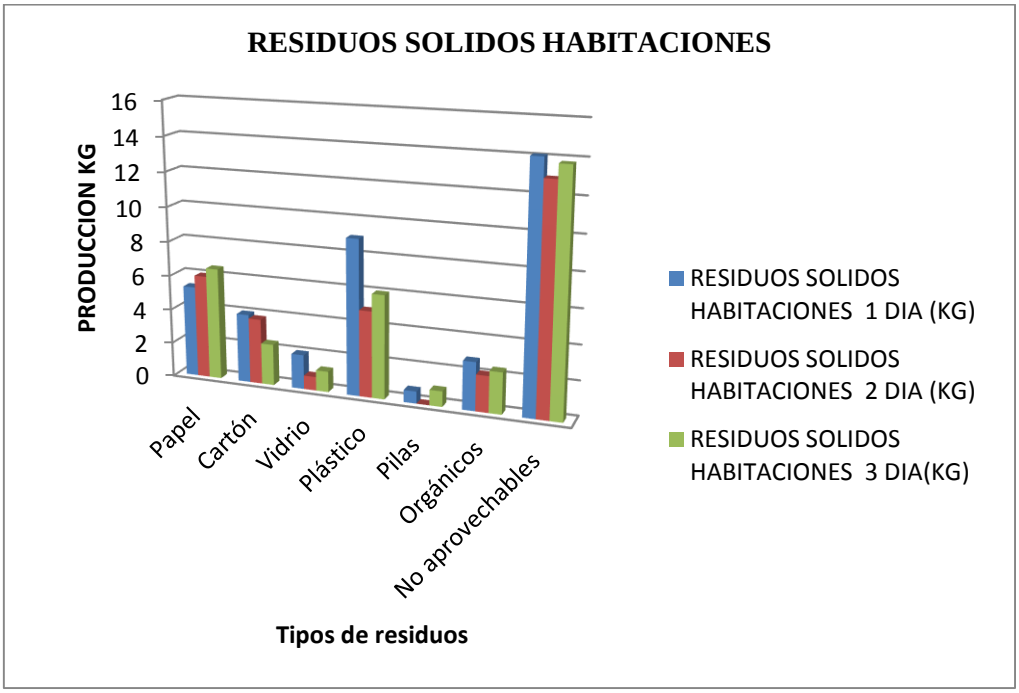


***Tabla 6*. Caracterización de los residuos sólidos generados en las habitaciones de oficiales y suboficiales**

| TIPO DE MATERIAL | 3 SEMANA CARACTERIZACION HABITACIONES | | | TOTAL KG/ SEMANA | TOTAL KG/ MES |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 DIA (KG) | 2 DIA (KG) | 3 DIA(KG) | | |
| Papel | 5,3 | 6 | 6,5 | 17,8 | 71,2 |
| Cartón | 4 | 3,8 | 2,4 | 10,2 | 40,8 |
| Vidrio | 2 | 0,8 | 1,2 | 4 | 16 |
| Plástico | 9 | 5 | 6 | 20 | 80 |
| Pilas | 0,7 | 0 | 0,9 | 1,6 | 6,4 |
| Residuos de Comida | 2,8 | 2,1 | 2,4 | 7,3 | 29,2 |
| No aprovechables | 14,1 | 13 | 13,8 | 40,9 | 163,6 |
| **SUB TOTAL** | 37,2 | 30,7 | 32,3 | 100,2 | 400,8 |

***Ilustración 10*. Distribución Kg/día Habitaciones**




En las gráficas que se han presentado anteriormente se puede observar la cuantificación y la distribución de los residuos sólidos en las diferentes aérea de la escuela de ingenieros militares ESING, se puede observar que el área administrativa y

las habitaciones de oficiales y suboficiales es la que genera una mayor cantidad de residuos sólidos que pueden ser aprovechables y ser reciclados como el papel, cartón y plástico, en los casinos este tipo de residuos se generan pero en una menor proporción, pero se puede observar que se genera una gran cantidad de residuos de comida siendo estos la cantidad más elevada de residuos generados en la Escuela de ingenieros militares.

***Tabla 7.*** **Porcentaje total de residuos**

| TIPO DE MATERIAL | TOTAL KG/ MES OFICINAS | TOTAL KG/ MES CASINOS | TOTAL KG/ MES HABITACIONES | TOTAL KG/ MES | TOTAL % |
|---|---|---|---|---|---|
| Pilas | 0 | 0 | 6,4 | 6,4 | 0,12% |
| Papel | 113,2 | 11,6 | 71,2 | 196 | 3,63% |
| Cartón | 17,2 | 26,8 | 40,8 | 84,8 | 1,57% |
| Vidrio | 20,4 | 8 | 16 | 44,4 | 0,82% |
| Plástico | 42,8 | 39,6 | 80 | 162,4 | 3,01% |
| Residuos de Comida | 2 | 4636 | 29,2 | 4667,2 | 86,42% |
| No aprovechables | 18,4 | 63,6 | 163,6 | 245,6 | 4,55% |
| **SUB TOTAL** | 214 | 4785,6 | 400,8 | 5400,4 | 100% |

En la tabla que se presentó anteriormente se puede ver que el mayor porcentaje de residuos sólidos generados es el de residuos de comida con un total de 86.4%, debido a que estos en gran parte se generan en las instalaciones de los casinos los cuales son los que preparan la alimentación para el personal militar y civil que toma este servicio, en los edificios de la parte administrativa el residuos que más se genera es el papel con un total de 3,63 % total de residuos generados.

El total de residuos generados en las diferentes áreas de la Escuela de ingenieros es de 5,400 kg/mes es decir que se producirán aproximadamente 5 toneladas al mes, siendo

una cifra considerable no se está realizando ninguna gestión para promover el aprovechamiento.

**a. Generación percapita de residuos sólidos:**

En las tablas que se presenta a continuación se determinara la generación de residuos percapita por área de estudios en la escuela de ingenieros ESING, este cálculo se hará con la generación mensual de residuos generados y se realizara por medio de la siguiente ecuación KG Residuo mes/total personas en áreas administrativa.

***Tabla 8.*** **Generación percapita de residuos sólidos en áreas administrativas y oficinas de la Escuela de ingenieros militares ESING**

| FORMULA | PROCEDIMIENTO | TOTAL |
|---|---|---|
| KG Residuo mes/ total personas en áreas administrativas | 214 kg mes/ 154 personas en áreas administrativas | 1,3896 kg mes/ personas en áreas administrativas y oficinas. |

***Tabla 9.*** **Generación percapita de residuos sólidos en habitaciones de oficiales y suboficiales de la Escuela de ingenieros militares ESING**

| FORMULA | PROCEDIMIENTO | TOTAL |
|---|---|---|
| KG Residuo mes/ total personas en áreas administrativas. | 400,8 kg mes/ 135 personas en habitaciones | 2,968 kg mes/ personas mes en habitaciones |

***Tabla 10.*** **Generación percapita de residuos sólidos en casino de oficiales y suboficiales de la Escuela de ingenieros militares ESING**

| FORMULA | PROCEDIMIENTO | TOTAL |
|---|---|---|
| KG Residuo mes/ total personas en áreas administrativas | 4785,6 kg mes/ 242 personas en casinos | 19,77 kg mes/ personas mes en casinos |

Los mayores generadores de residuos sólidos en la ESING son el personal de los casinos, esto se da debido a que en estas áreas es donde se presenta la mayor cantidad de personal por día y sus servicios se prestan durante todo el día, y los residuos se generan en mayor cantidad son los residuos de comida. En las habitaciones y las oficinas se producen mayor cantidad de residuos aprovechables, estas son las áreas de estudio donde hay más probabilidades de realizar gestión de residuos sólidos ya que la gran mayoría de residuos generados en estas áreas se pueden reciclar y darles una disposición final más adecuada.

**b. Recipientes de almacenamiento:**

No existe ninguna gestión de los residuos en cuanto a separación en la fuente o aprovechamiento de residuos, no se presentan puntos ecológicos, solo se presentan canecas dentro de las oficinas y cubículos donde todo el personal puede disponer los residuos en ellas, previamente las señoras del aseo recolectan los residuos en una bolsa de color negro, generando la contaminación de los residuos aprovechables, seguido de esto son dispuestas en el área donde se encuentra un contenedor al aire libre donde se almacenan los residuos, el sitio tampoco presenta ninguna señalización que corresponda a la identificación del área de almacenamiento.

***Ilustración 11*. Estado de los recipientes de almacenamiento en las oficinas**

Fuente: el autor

***Ilustración 12.* Container almacenamiento de los residuos de la ESING**

Fuente: El autor

***Ilustración 13.*** **Punto limpio**

Fuente: El autor

### c. Movimiento interno de residuos

Cada unidad envía directamente al personal del servicio de aseo a disponer de los residuos generados temporalmente mientras es recolectado por la empresa encargada de la disposición final. Para el movimiento interno de los residuos sólidos no se cuenta con ningún tipo de vehículo que ayude a desplazar los residuos hasta su sitio de almacenamiento lo que dificulta el proceso de recolección interna.

### d. Gestión externa de los residuos

La recolección de los residuos sólidos se realiza 3 veces por semana, los días martes, jueves y sábados. La hora en la que se realiza la recolección es entre las 10:00 y 10:30 AM. La empresa encargada de la recolección de los residuos ordinarios es LIME que cumple su labor en presencia del personal militar y de la persona encargada del manejo del centro de almacenamiento.

**e. Disposición final**

Los residuos sólidos ordinarios generados en la Escuela de Ingenieros Militares se disponen finalmente en el relleno sanitario Doña Juana localizado en el extremo sur de la ciudad de Bogotá sobre la calle 97 sur antes de la intersección de la autopista al llano**.**

## 8. Estrategia de prevención y manejo responsable de segregación y disposición de residuos sólidos.

El diagnóstico realizado a los diferentes componentes de la gestión integral de residuos, nos permiten determinar una serie de acciones en pro de la institución para establecer una mejora continua en los procesos.

- **Objetivo**: Proponer alternativas y mejoras de recipientes de almacenamiento de los residuos sólidos en la Escuela de Ingenieros Militares.
- **Recipientes, canecas de recolección y separación en la fuente.**

Los tipos y capacidades de los recipientes, dependen de las características y tipos de residuos, el tipo y frecuencia del sistema de recolección y del espacio disponible para ellos. Frecuentemente se emplean bolsas, contenedores, canecas, cajas, entre otros.

- **Descripción**

De acuerdo con la gestión integral de residuos sólidos, se debe dotar cada área con las respectivas canecas para el almacenamiento de los residuos resultantes de los procesos realizados allí:

✓ En la parte administrativa se debe dotar de canecas o recipientes con su respectivo pictograma destinadas al almacenamiento de papel y cartón que son los residuos más generados en esta área. Posteriormente se delegara un Soldado promotor ambiental que

será el encargado de medir la cantidad de residuos que se producen semanalmente en el área, éste llevara un registro que permitirá la medición de los residuos reciclables y su aprovechamiento.

- ✓ Para los casinos es necesario utilizar adecuadamente las canecas que ya se han implementado, para ello se realizará educación ambiental respecto a la clasificación de los residuos. Con respecto al área de preparación de alimentos, es necesario emplear canecas de accionamiento no manual grandes en el cual se depositen únicamente residuos de comida, este puede ser plástico o metálico aunque sería más eficiente el plástico ya que los lixiviados pueden oxidar el metal. A futuro con estos residuos de comida se pretende realizar un proyecto de compostaje por la cantidad de residuos de este tipo que son generados en la unidad, para ello se debe adecuar una zona específica en donde se depositaran todos los residuos recolectados en el recipiente que posteriormente serán utilizados como abono en los jardines o darle otro tipo de usos.
- ✓ Para las habitaciones, es necesario emplear recipientes para residuos ordinarios y para los residuos reciclables.
- ✓ Se recomienda la instalación de más puntos ecológicos, puesto que son necesarios para realizar una buena disposición de los recursos y facilitar su aprovechamiento.
- ✓ Con respecto al orden en el manejo de los residuos, es necesario adecuar un cuarto para la disposición temporal de los residuos o gestionar un centro de acopio exclusivo para los residuos de la unidad, esto solo será posible disponiendo de un rubro para la compra de los implementos necesarios en la gestión ambiental, éste puede ser generado a partir de la venta de los residuos reciclables que además si se realiza de manera continua no solo puede traer beneficios ambientales sino también una disminución en la cantidad de residuos generados que además disminuirá los costos asociados con estas basuras.

- ✓ Programar una hora específica para pasar recogiendo cada residuo en un carro recolector que facilite el trabajo del personal encargado del aseo, y que además no implique llevar el recipiente con los residuos hasta otro lugar ya que esto podría desgastarlo más rápido.

- **Justificación técnica (Inversión):**

***Tabla 11*. Inversión recipientes de almacenamiento**

| PRODUCTO | DESCRIPCION | PRECIO | CONTACTO |
|---|---|---|---|
| CANECA TIPO PEDAL 22 LT COLOR: | Referencia:768 Altura: 36 CM Ancho: 31 cm Largo: 35,5 cm Material: Polietileno peletizado Capacidad: 22 Lts Canecas para realizar la separación en la fuente en las oficinas y las habitaciones (verde, gris, azul) | $ 29.000 COP C/U | CJS CANECAS PBX 491 0100 cjscanecas@hotmail.com Av. Ciudad de Cali #68ª 03 BARRIO LA Florida Bogotá D.C. |
| CARROS RECOLECTORES VERTICALES DE DOS LLANTAS 855 A COLOR: | Referencia:855 A Material: Polietileno lineal de alta densidad por roto moldeo Altura: 101 cm Capacidad: 55 gl Ancho: 66 cm Largo: 75 cm | $ 368.900 COP C/U | CJS CANECAS PBX 491 0100 cjscanecas@hotmail.com Av. Ciudad de Cali #68ª 03 BARRIO LA Florida Bogotá D.C. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| PUNTO ECOLÓGICO 39 L<br> | Referencia:823/39 R<br>Capacidad: 39 L<br>Papeleras: 55 cm (Prof) x 96 cm (An) x 126 cm (Al) | $ 368.900 COP C/U | CJS CANECAS<br>PBX 491 0100<br>cjscanecas@hotmail.com<br>Av. Ciudad de Cali #68ª 03 BARRIO LA Florida Bogotá D.C. |
| SHUT MÓVIL METÁLICO<br> | CÓDIGO: ESm35 – 0<br>Capacidad: 1100 litros<br>Llantas: caucho maciza<br>Material: Lámina metálica recubierta con anticorrosivo.<br>Accesorios: screm de leyenda<br>Base: metálica | $300.000 COP C/U | REENVASAR ENVASES INDUSTRIALES<br>AVENIDA BOYACÁ N° 38C - 41 SUR \| BOGOTÁ D.C<br>PBX: 9279999 - 3106138829 |
| SHUT MÓVIL DOS COLORES CON DIVISION<br> | Medidas 1.10 ancho, 1.45 laterales, 1.20 alto.<br>DESARMABLE, CON TAPA<br>LLANTAS NEUMATICAS<br>LAMINAS EN CALIBRE 22 | $350.000 COP C/U | REENVASAR ENVASES INDUSTRIALES<br>AVENIDA BOYACÁ N° 38C - 41 SUR \| BOGOTÁ D.C<br>PBX: 9279999 - 3106138829 |

**Movimiento interno de los residuos**

Se diseñaron 2 rutas sanitarias en el edificio principal de la escuela de ingenieros militares las para organizar y mejorar el sistema de recolección de residuos sólidos. Una ruta para residuos reciclables y otra para residuos ordinarios (No aprovechables).

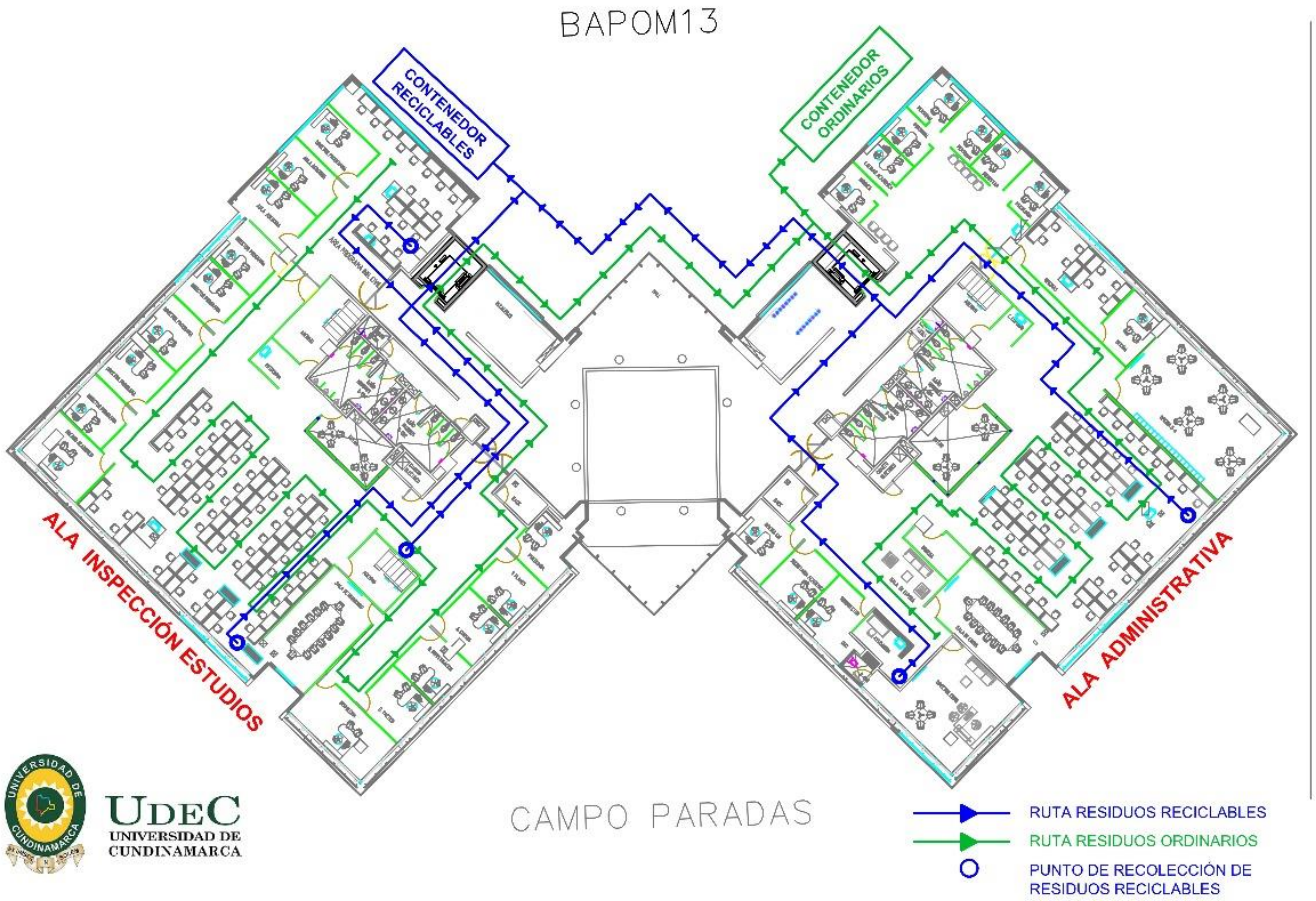
Dentro del edificio de la escuela se encuentran 6 puntos con contenedores de reciclaje distribuidos 3 en el ala administrativa y 3 en el ala de educación superior.

Para los residuos ordinarios cada cubículo y oficina cuenta con su caneca para depositar este tipo de residuos (Servilletas sucias, restos de comida, etc.)

La ruta de color verde se establece para la recolección de los residuos ordinarios (No aprovechables), la cual se realizara 3 veces a la semana (lunes, miércoles y viernes) de 5:00 pm a 6:00 pm. Se depositan en un contener que se encuentra al lado del edifico principal y en las horas de la noche son regidos por un Carro NPR del Cantón y dispuestos en el contenedor de residuos de todo el cantón para ser recogido por la empresa LIME

La ruta de color azul se establece para los residuos reciclables, la cual se realizara una vez a la semana los días viernes de 10am a 11am, y serán depositados en un contenedor temporal dentro de la escuela. ( Los residuos reciclables se venden y el dinero es depositado a un fondo interno del Ejercito Nacional)

**Ilustración 14. Ruta sanitaria edificio ESING**



- **Procedimiento para la gestión externa**

**Objeto:** El siguiente procedimiento para la gestión externa especifica los pasos para el adecuado tratamiento o recuperación de los residuos sólidos reciclables. Es indispensable seleccionar al gestor ambiental que permita realizar de manera confiable el manejo de los residuos y sus responsabilidades.

**Responsables:**

***Tabla 12*. Responsables gestión externa de los residuos**

| COMANDANTE ESING | GESTOR AMBIENTAL ESING | GESTOR EXTERNO |
|---|---|---|
| • Aprobar los procedimientos<br>• Aprobar la creación de grupos de trabajo<br>• Cumplir y hacer cumplir los procedimientos<br><br>Seleccionar el gestor externo | • Editar los procedimientos<br>• Asignar un código a los procedimientos<br>• Coordinar el desarrollo de procedimientos, en el seno de los grupos de trabajo.<br>• Recoger los residuos sólidos recuperables en las áreas de la ESING.<br>• Entregar los residuos sólidos recuperables a un gestor ambiental externo para su posterior reciclaje.<br>• Llevar los registros de las cantidades de residuos entregados. | • Recoger los residuos reciclables y dar un certificado que haga referencia que los residuos fueron tratados o recuperados y que les dio un manejo adecuado |

**Campo de aplicación:** Se aplica a la unidad de almacenamiento de los residuos reciclables perteneciente a la Escuela de Ingenieros Militares

**Formato de un procedimiento para residuos reciclables**

1. Seleccionar el gestor adecuado
2. Los residuos se encuentran debidamente seleccionados en la unidad de almacenamiento.
3. Antes de entregar los residuos reciclables al gestor ambiental externo se registra la cantidad entregada (para control interno)
4. Las personas que estén encargadas de este trabajo deben tener sus elementos de protección personal.
5. Verificar que el carro donde se transportaran los residuos cumplan con lo establecido en la norma.
6. Una vez recogidos los residuos reciclables por parte del gestor, él los transportara a la empresa de reciclaje que corresponda.
7. El gestor ambiental debe entregar una certificación de que los residuos si fueron aprovechados.
8. El dinero que el gestor externo entregue por los residuos reciclables se destinara a la cuenta del ministerio de defensa nacional establecida en la Directiva 0230 de 2017 del Comando de Ingenieros Militares.

**Posibles compradores:**

- **RESIDUOS ECOEFICIENCIA S.A**

**Dirección:** Km-19/20 Antigua Troncal Occidental Vía Madrid

**Teléfono:** (1) 8277030

- **Aquavid E.U. Residuos orgánicos y material reciclable.**

**Dirección:** Calle 75 No 69 p-56.

**Teléfono**: 2252949

- **Ecofuel**

**Dirección:** Km 19-20, vía Mosquera Madrid.

**Teléfono:** 3176463597/3114923658.

***Tabla 13*. Formato para la entrega de residuos sólidos reciclables**

ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES

REGISTRO DE RESIDUOS RECICLABLES ENTREGADOS AL GESTOR EXTERNO

CODIGO No_____

FECHA:_____ HORA:_____

EMPRESA A CARGO:_____

NIT:_____

DIRECCION:_____ TELEFONO:_____

| TIPO DE RESIUDO | KG | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL |
|---|---|---|---|
| PAPEL | | | |
| CARTON | | | |
| PLASTICO | | | |
| VIDRIO | | | |
| METAL | | | |

Entregado por _____ Recibido por _____

OBSERVACIONES_____

_____

***Tabla 14*. Alternativas para el manejo de los residuos**

| TIPOS DE RESIDUOS | TECNICAS DE MANEJO |
|---|---|
| Ordinarios e Inertes | Relleno Sanitario |
| Biodegradables | Compostaje, lombricultura, bocachi, alimentación de animales, etc. |
| Reciclables, Platico, Vidrio, Cartón y similares, chatarra | Reducir, Reciclaje, Reutilizar etc. |
| Peligrosos: con algunas restricciones depende de sus características. | Aprovechamiento, Incineración, Relleno de seguridad, otras tecnologías de tratamiento (como térmicos, fisicoquímicos, etc.) |
| Escombros | Aprovechamiento, Escombreras autorizadas |

## 9. Estrategia educativo ambiental para el manejo de los residuos sólidos en la ESING

Dentro de las estrategias para el manejo integral de los residuos es recomendable establecer procesos de capacitación y sensibilización dirigidas a todo su personal, con el propósito de dar a conocer los aspectos relacionados con el manejo integral de los residuos, en especial los procedimientos específicos, funciones responsabilidades, mecanismos de coordinación, así como las directrices establecidas en la normatividad vigente, estos procesos están orientados a fortalecer la organización en aquellas actividades que presenten falencias.

**Objetivo:** Establecer una Estrategia de educación ambiental la cual permita fortalecer la Gestión Ambiental de la Escuela de Ingenieros implementando acciones para ampliar los conceptos de medio ambiente y fomentar aptitudes y actitudes necesarias al personal militar y civil para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales.

**Objetivos específicos:**

- Sensibilizar al personal militar y civil de la ESING sobre aspectos relacionados con el manejo integral de los residuos, la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales.
- Establecer las acciones de carácter obligatorio para el manejo integral de los residuos en las Unidades Militares, desde su generación hasta su disposición final.

**Normatividad aplicar:**

- **Directiva 0230 de 2017:** Gestión ambiental y ecosistemas de Comando de Ingenieros militares del Ejército Nacional.
- **Decreto 2981 de 2013:** Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.

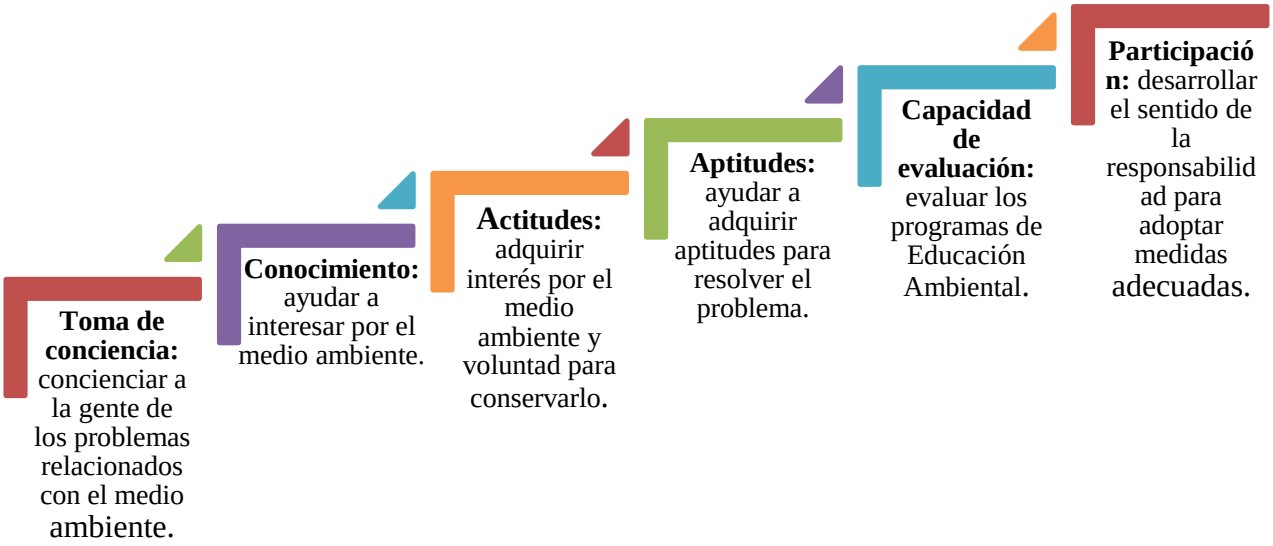
**Lugar de aplicación:** Escuela de Ingenieros Militares

**Responsable:** Oficina de Gestión Ambiental ESING

**Descripción de actividades:**

La presente estrategia pretende fomentar la sensibilización ambiental para poder conseguir un cambio de hábitos y comportamientos en la institución que beneficien al medio ambiente, como componente primordial para el bienestar social, desarrollo sostenible y protección de los recursos naturales.

De acuerdo a la UNESCO, los objetivos de la educación ambiental son los siguientes:




Se plantearon una serie de capacitaciones dirigidas al Personal administrativos, servicios generales y estudiantes de la Escuela de Ingenieros, todas con el objetivo de crear cultura ambiental

***Tabla 15*. Actividades propuestas estrategia educativo ambiental**

| N. | ACTIVIDAD | ESTRATEGIAS | DESCRIPCION | INDICDORES |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Conocimiento del comité ambiental y responsabilidades asignadas. | Capacitar al personal sobre los encargados de la Gestión ambiental dentro de la ESING. | La directiva 0230 de 2017 de Gestión ambiental y ecosistemas de Comando de ingenieros militares del Ejército Nacional establece Nombrar el comité ambiental, Soldado promotor ambiental, escuadra de mantenimiento a nivel Unidad Militar mediante orden semanal u orden día y llevar a cabo las reuniones bimestralmente o en una temporalidad más | Número de personas capacitadas / numero de personas totales que debieron tomar la capacitación |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | cercana cuando haya lugar con sus correspondientes responsables y dar a conocer sus funciones dentro de la institución.<br><br>Duración: 30min Aprox | |

**Evidencia**

| MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL<br>COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES<br>EJÉRCITO NACIONAL | **ACTA DE REUNIÓN** | Pàg. de<br>**Código**: FO-SECEJ-CEAYG-741<br>**Versión**: 7<br>**Fecha de emisión**: 2017-07-05 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Acta N°.** | | **ASUNTO** | Reunión Comité de Gestión Ambiental |
| **Lugar y Fecha** | 04 de Abril de 2018 | | |
| **Hora Inicio** | 08:00 | **Hora Finalización** | 08:30 |
| **Participantes** | **CR. CAMERO MENZA JOSE FERNEDY**<br>Director Escuela de Ingenieros Militares<br>**CT. CASTAÑEDA MORALES FREDY**<br>Comandante CP USA Oficial S-4 e Instructor<br>**CT. CASTRILLON MORA OSCAR IVAN**<br>Oficial de Educación Militar e Instructor<br>**CT. CUELLO HURTADO OSCAR EMILIO**<br>Decano Educación Superior e Instructor<br>**TE. CALVO PALOMO MARCO FIDEL**<br>Oficial Evaluación y Estadística e Instructor<br>**SS. MEDINA SANCHEZ JHON JAIRO**<br>Coordinador Subdirección, Suboficial de Medio Ambiente, e Instructor<br>**SS. QUITIAN SANCHEZ LEONARDO**<br>Suboficial Sección Transportes e Instructor<br>**SP. TORO SANCHEZ RICARDO**<br>Administrador Casino de Suboficiales e Instructor<br>**SV. SANCHEZ VEGA MAURICIO**<br>Administrador Casino de Oficiales e Instructor<br>**CP. BAEZ BARRERA CARLOS ANDRES**<br>Suboficial de Mantenimiento e Instructor | | |
| **Ausentes** | | | |

**Orden del día:**

- Nombramiento del comité.
- Directrices revista CEMIL al proceso Gestión ambiental.
- Directrices que aplican al proceso Gestión ambiental.

**Desarrollo:**

- Se socializó las actividades de medio ambiente.
- Se pedirán las actividades de cronograma de calidad 2018.
- Se orientó a los líderes del proceso,como ejecutar y aplicar el formato FO-JEM-DIPLA-072 plan de emergencia-informe de gestión plan de acción-FO-CEDE5-DIGEC-487 Administración de Riesgos, de acuerdo al contexto estratégico, valoración, impacto - probabilidad y los respectivos seguimientos para evitar la materialización del riesgo, aplicado al proceso.
- Se ambiento sobre el Sistema Integrado de Gestión; donde la ESING está inmerso en los tres sistemas que ejerce el Ejército Nacional como: (MECI- SGC- SISTEDA); así mismo se interiorizo sobre el mapa de macroprocesos, despliegue mapa de macroprocesos y como se ubicaban los líderes del proceso dentro del mapa.

| MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL<br>COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES<br>EJÉRCITO NACIONAL | ACTA DE REUNIÓN | Pág. de<br>Código: FO-SECEJ-CEAYG-741<br>Versión: 7<br>Fecha de emisión: 2017-07-05 |
|---|---|---|

- Se dio a conocer los objetivos estratégicos, caracterización del proceso y como se mide el informe gestión plan de acción.
- Se retroalimentó como realizar el procedimiento de capacitación y los formatos que deben aplicar, junto con el análisis cuantitativo y cualitativo; determinando el impacto de la capacitación.
- Se orientó como realizar la entrega de un cargo junto con su soporte documental.
- Se instruyó como realizar los listados maestros aplicados al proceso: (Listado Maestro de Registros – Listado Maestro de Documentos y Normograma).
- Como diligenciar las actas de reunión de acuerdo al formato FO-SECEJ-CEAYG-741.
- Diligenciamiento hoja de trabajo, junto con su soporte documental.
- Como aplicar las Directivas Estructurales con respecto al proceso y su soporte documental.
- Se suministró los formatos de calidad aplicados a Evaluación y Estadística, Departamento Físico, Planillas de asistencia.
- Se entregó las listas de verificación aplicada alos líderes del proceso, el cual deben verificar la información que corresponde a cada dependencia que conforma a la Inspección de Estudios.
- Se dio los lineamientos como organizar la documentación en medio magnético de acuerdo a la tabla de retención documental y como diligenciar las comunicaciones oficiales.
- Alistamiento revista formal total por parte del CEMIL, la dependencia verificar sus puestos de trabajo de acuerdo lista de verificación.

**Actividades a Realizar:**

| Actividad | Responsable | Fecha Entrega |
|---|---|---|
| Realizar curso de medio ambiente | Suboficial medio ambiente | Hasta 2018-06-30 |
| Realizar cronograma de actividades | Suboficial medio ambiente | Orden Permanente |
| Actualizar listados maestros (Registro – Documentos y Normograma) | Suboficial medio ambiente | 2018-04-23 |
| Dar cumplimiento al cronograma de plazos emitido por el CEMIL | Suboficial medio ambiente | Orden Permanente |
| Realizar cronograma de difusión | Suboficial medio ambiente | Orden Permanente |

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL

**ACTA DE REUNIÓN**

Pág. de
Código: FO-SECEJ-CEAYG-741
Versión: 7
Fecha de emisión: 2017-07-05

| | | |
|---|---|---|
| El de procesos deben pasarle la información que soporte el cierre del Informe Gestión Plan de Acción – Plan de Acción y Administración de Riesgos, al SS MEDINA , tan pronto que el CEMIL emita las directrices de calidad 2018; ya que debe consolidar la información para remitirla a Control Interno de la ESING y remitirla al CEMIL. | Líderes de procesos<br>Suboficial medio ambiente | Orden Permanente |

**Convocatoria Próxima Reunión:** OMITIDO.

**FIRMA**

**Autógrafo**
**SS. MEDINA SANCHEZ JHON JAIRO**
Auxiliar Subcomité de Gestión Ambiental
Secretario de la Reunión

**Autógrafo**
**CR. CAMERO MENZA JOSE FERNEDY**
Director Escuela de Ingenieros Militares
**Quien Preside la Reunión**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. | Programa basura cero | Capacitar al personal de los casinos, las habitaciones y de servicios generales en la ESING | Se realizó campaña que implica la educación hacia una cultura del consumo consciente y responsable, de la separación de residuos y de su aprovechamiento con lo cual se contribuye a mejorar el ambiente, alargar la vida útil del relleno sanitario y avanzar en la aplicación de nuevas tecnologías que permitan llegar a niveles de desperdicio mínimo. | Número de personas capacitadas / numero de personas totales que debieron tomar la capacitación |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Duración: 30 min aprox | |

**Evidencia**

**¿Qué es Basura Cero?**

Basura Cero no es un invento la Alcaldía de Bogotá, es una corriente mundial muy exitosa y ya hay muchas ciudades que han llegado a reutilizar el 100% de sus residuos como Estocolmo, y ese es el camino hacia donde dirigen su mirada ya todas las ciudades. Basura Cero no es ya una escogencia sino una exigencia, el cambio climático nos obliga, entre otras medidas a ésta, a dejar de usar rellenos sanitarios y a utilizar el máximo de aprovechamiento

El modelo conlleva a crear un sistema dual, como ya existe en otros paí-ses, en el que por una parte se seguirán recogiendo los residuos ordinarios en las rutas existentes, y por otra parte se incorporarán horarios y puntos de recolección especí-ficos para sacar la bolsa de residuos aprovechables y/o reciclables.

Fuente: www.alcaldiadebogota.com

Fuente: el autor

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3. | Campaña de prevención en la generación de residuos sólidos, separación en la fuente y disposición final. | Capacitar al personal de ESING de las oficinas y cuerpo administrativo sobre el correcto manejo que se le dan a los residuos en la institución | Se realizo una capacitación en el cual se explicaran las 3R y como debe realizarse la separación en la fuente de acuerdo al código de colores establecido, también se explicará cómo los residuos deben encontrarse por el personal de aseo para su debida recolección.<br><br>Duración: 60 min Aprox | Número de personas capacitadas / numero de personas totales que debieron tomar la capacitación |
| **Evidencia** | | | | |
| | | | | |

**Buenas Prácticas Ambientales**

- ✓ **Para reducir**
  - En las actividades diarias generar menos residuos, evitando usar productos desechables y papel aluminio.
  - Recibir menos bolsas plásticas en las compras.
  - Evitar adquirir y utilizar productos con características tóxicas y contaminantes como baterías.
  - Implementar la directiva presidencial de Cero papel.
- ✓ **Para reutilizar**
  - En las actividades de oficina se debe propender por utilizar las hojas por las dos caras.
  - Adquirir y utilizar productos en envases de vidrio que se puedan reutilizar.
- ✓ **Para reciclar**
  - Residuos orgánicos: Son todos aquellos producidos por la poda, corte de pastos, ramas, residuos de comida cruda o cocida, aserrín y pedazos pequeños de madera que por sus características son fácilmente degradables.
  - Residuos reciclables: Son todos aquellos que tienen la posibilidad de ser transformados, para utilizar como materia prima y así generar otro nuevo producto, como plástico, papel, cartón, vidrio, latas, chatarra y metal.
  - Residuos inorgánicos: Son los que definitivamente no presentan ninguna posibilidad de ser aprovechados, ni reutilizados como los de aseo, papel higiénico, pañales, servilletas, bolsas impregnadas de alimentos, bolsas de aromática, etc

Fuente: el autor

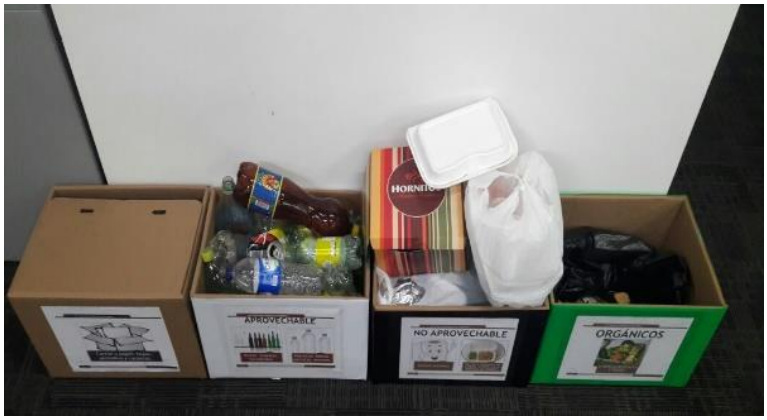
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4. | Talleres de separación de residuos sólidos, recolección y almacenamiento | Realización de talleres con el fin de que todo el personal de la ESING aprenda a realizar una eficiente separación en la fuente. | Por medio de actividades lúdicas incentivar a participar a los asistentes en actividades para la correcta separación en la fuente, | Número de personas capacitadas / numero de personas totales que debieron tomar la capacitación |

**Evidencia**

Se capacitó de manera individual al personal civil y militar orgánico de la escuela de ingenieros militares, de una manera dinámica generando conciencia y escuchando recomendaciones personales, interactuando y memorizando el código de colores de acuerdo a la guía técnica Colombiana GTC 24 para una adecuada separación en la fuente de residuos sólidos. Se aportaron los recipientes necesarios con su respectivo color y etiquetado para que el personal identificara de manera fácil en donde deberían disponer los residuos generados en su proceso productivo. Color blanco residuos aprovechables, color negro no aprovechable, color verde residuos biodegradables, además se asignó un recipiente únicamente para disposición de papel y cartón.

Fuente: El autor

Los resultados fueron satisfactorios debido a que el personal tres días después de la capacitación realizó separación en la fuente de manera adecuada demostrando compromiso con el medio ambiente y la institución.

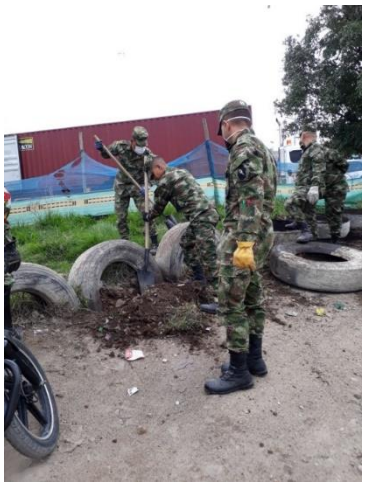



Fuente: El autor

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5. | Salida a campo | Apoyo a la comunidad con los Gestores ambientales y la alcaldía de Tunjuelito. | Embellecimiento de un sector de la localidad de Tunjuelito que se encontraba en pésimas condiciones a consecuencia del mal manejo de los residuos, | Número de personas asistieron / numero de personas totales que debieron asistir |

**Evidencia**

Se realizo un desplazamiento hasta la localidad de tunjuelito con el apoyo de los gestores ambientales de las escuelas del ejercito nacional que se encuentran en Bogota y con la alcaldia de tunjuelito. Se identifico un sector en el cual se esta haciendo una inapropiada disposicion de residuos solidos ( llantas, escombros, basura).



Fuente: el autor

Se realizo la recoleccion de todos estos residuos, se reutilizaron las llantas que se encontraban en el sector para plantar flora ornamental y embellecer el sector.

Fuente: el autor

Fuente: el autor

Total de residuos que se recolectaron en la limpieza del sector, los cuales iban a tener una buena disposición por parte de la alcaldía de Tunjuelito

Fuente: el autor

## 10. Plan de emergencia y contingencia de residuos solidos

**Objetivo:** Establecer las acciones de manejo en posibles situaciones adversas que se presenten de carácter técnico o humano en relación con los residuos sólidos restableciendo en el menor tiempo posible el funcionamiento normal de la institución.

**Alcance:** Este procedimiento aplica a las actividades o situaciones anormales relacionadas con el funcionamiento de la escuela en torno a los residuos sólidos.

**¿Cómo actuar en caso de contingencia?** A continuación se presentan en general las acciones a ejecutar:

-Informar el suceso de emergencia al responsable del área. A quien le aplique.

-Informar al gestor ambiental de la unidad.

-Evacuación del área si se requiere.

-En caso de accidente prestar primeros auxilios.

-Asegurar el área.

-En caso de no ser posible solucionar internamente pedir apoyo externo.

***Tabla 16*. Plan de emergencia y contingencia**

| SITUACION | MEDIDAS DE SEGURIDAD | MEDIDAS DE MANEJO |
|---|---|---|
| Conato de Incendio | - Capacitación en manejo de extintores.<br>- Recargar extintores periódicamente.<br>- Implementación de programas de simulacro. | - Mantener la calma e indagar que se quema.<br>- Alertar a otras personas si es posible las brigadas.<br>- Identificar las rutas de evacuación y localización de extintores.<br>- Identifique la naturaleza del fuego y el tipo de extintor.<br>- De no ser controlado el conato por este medio, evacue y |

| | | |
|---|---|---|
| | | espere la llegada de los bomberos. |
| Insuficiencia en el suministro de bolsas | - Revisión periódica del suministro de bolsas | - El área encargada de aseo en la institución debe contar con una reserva de bolsas con el fin de garantizar como mínimo 15 días de suministro. |
| Accidente de los vehículos internos de recolección. | - Revisión periódica del mantenimiento de vehículos internos de recolección. | - Identificar otro vehículo de transporte interno de residuos. |
| Sismos | -Uso de elementos de protección personal | - Se deberá llevar a cabo una evaluación estructural del centro de almacenamiento y si la estructura se encuentra afectada es necesaria la implementación de una ruta especial de recolección para desocuparla y así iniciar con las obras de reparación. |
| Derrame de residuos | - Mantenimiento de los sistemas de recolección y el centro de almacenamiento | - Limpiar y desinfectar<br>- Demarcar el área<br>- Evitar el contacto directo con el residuo. |

Las acciones y los procedimientos de primera respuesta a aplicarse para prevenir y responder a las posibles emergencias se encuentran definidos en lo siguiente:

### I. Incendios

En caso de presentarse un incendio, la unidad debe contar con un extintor y la persona encargada de su manejo encontrarse capacitada para manipularlo. Reportar de inmediato al director de servicios operacionales y al área de salud ocupacional para la ejecución de acciones correctivas.

**Responsable:** Personal encargado de operar el centro de almacenamiento, Gestor ambiental.

### II. Insuficiencia en el suministro de bolsas

El área encargada de aseo en la institución debe contar con una reserva de bolsas con el fin de garantizar como mínimo 15 días de suministro.

**Responsable:** Gestor ambiental y oficina de logística

### III. Accidente de los vehículos internos de recolección

En caso de presentarse un accidente de un vehículo, reportar de inmediato el suceso y cubrir con uno o dos vehículos que se encuentren encargados de rutas adyacentes a la afectada. Si la capacidad de carga de los vehículos no soporta el aumento de los residuos, será necesario efectuar la recolección manualmente con la ayuda del personal encargado

**Responsable:** Gestor ambiental y oficina de logística

### IV. Sismos

En caso de sismos, se deberá llevar a cabo una evaluación estructural del centro de almacenamiento y si la estructura se encuentra afectada es necesaria la implementación de una ruta especial de recolección para desocuparla y así iniciar con las obras de reparación.

**Responsable**: área de mantenimiento, gestor ambiental y salud ocupacional.

### V. Derrame de residuos

Evacuar y señalizar la zona del derrame con aviso de “piso húmedo”. Elaborar reporte escrito, diligenciando la hora del derrame, así como la hora y el responsable de la limpieza y/o desinfección. Dar aviso al personal calificado sobre el derrame y el tipo de riesgo biológico en

caso de presentar residuos con características peligrosas. El personal encargado de ejecutar la actividad debe utilizar los elementos de protección. Se debe colocar un material absorbente sobre el derrame y luego aplicar rápidamente solución de hipoclorito de sodio (5000 ppm durante 30 minutos) y posteriormente colocar material absorbente a los líquidos (papel secante, papel higiénico, gasa). Los residuos serán recogidos usando un recogedor de basura y evitando el uso directo de las manos para prevenir accidentes. El área afectada es desinfectada luego de su limpieza (P.ej. solución jabonosa e hipoclorito de sodio en diluciones y por tiempos apropiados). Los elementos utilizados para la recolección, limpieza y desinfección deberán ser dispuestos en bolsas de desechos y dispuestos según su naturaleza. Al final se realiza una inspección detallada para verificar que la situación está bajo control y todo se encuentra nuevamente limpio. Si por algún motivo el encargado de esta labor presenta contacto con los residuos deberá:

- Lavar la piel o mucosa con abundante agua y solución desinfectante
- Informar de inmediato sobre este hecho al encargado del área

**Responsable:** Oficina de logística y gestor ambiental.

***Tabla 17.*** **Cronograma de seguimiento y control**

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE | META | ENERO JULIO | | | | FEBRERO AGOSTO | | | | MARZO SEPTIEMBRE | | | | ABRIL OCTUBRE | | | | MAYO NOVIEMBRE | | | | JUNIO DICIEMBRE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación de mejoras | Gestores Ambientales ESING | Identificar como mínimo 2 mejoras al programa anual | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implementaciones de mejoras al Plan | Gestores Ambientales ESING | 100% al año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reunión comité ambiental | Gestores Ambientales ESING. | Mínimo 4 reuniones al año. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento de puntos ecológicos | Gestores Ambientales ESING | Mínimo 4 Mantenimientos al año. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a manejo de separación en la fuente | Gestores Ambientales ESING | 12 seguimientos al año x unidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Consecutivo en Kg de los residuos generados. | Gestores Ambientales ESING | Reciclar el 100% de los residuos aprovechables. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Programar y realizar capacitaciones, sensibilizaciones. | Gestores Ambientales ESING | Mínimo 4 capacitaciones al año x unidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 11. Conclusiones

- La escuela de Ingenieros militares en cabeza de sus altos mandos expresa toda la disposición para trabajar en el mejoramiento de los procesos que permitan incorporar la gestión integral de residuos sólidos, teniendo en cuenta que con el método de diagnóstico y caracterización inicial se permitió evidenciar que no existe un manejo adecuado de residuos sólidos y que no se ha establecido un control ambiental adecuado en las actividades que generan dichos residuos. Con la implementación de estrategias para el manejo integral de residuos sólidos, que permitan que la organización pueda alcanzar y demostrar un comportamiento ambientalmente seguro, evitando sanciones, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente y generando un impacto positivo en la sociedad.
- Los residuos de comida mencionados anteriormente, no reciben ningún tipo de aprovechamiento, siendo necesario buscar alternativas como el compostaje mediante la adecuación de composteras internas para la producción de abonos. Sin ser un proceso fácil como lo demuestran algunos proyectos en Colombia, que inician como grandes estrategias, pero que no perduran por falta de compromiso institucional o porque no se realizan estudios de prefactibilidad que enseñen las condiciones del mercado para el producto, su proceso y distribución; aun así, sigue siendo una alternativa viable que depende de la cantidad, calidad y buena gestión de sus promotores.
- Las estrategia educativo ambiental para el reconocimiento y manejo de los residuos sólidos en la ESING, proporciona las bases necesarias para la implementación de las actividades propuestas generarán resultados que son fundamentales en la reducción de los residuos sólidos producidos, minimización de costos operativos y fortalecimiento de la cultura del reciclaje.

- El propósito de un plan de contingencia es prepararse para enfrentar situaciones de eventualidad, por lo cual este plan contiene la descripción de las actividades a realizar en situaciones específicas que puedan presentarse y con esto ayuda a minimizar las exposiciones y las lesiones del público en general y la contaminación ambiental con el fin de dar consejos generales para casos imprevistos; además este plan contempla las emanaciones accidentales y los derrames propiamente dichos, que pueden ser de diversos tipos.

## 12. Recomendaciones

- La escuela tiene un reto muy importante fortaleciendo la cultura del reciclaje mediante campañas y actividades que generen un impacto positivo en toda la comunidad, reflejado en la optimización del proceso de separación en la fuente en Gestión integral de residuos sólidos en instituciones de educación superior, pues sin duda el éxito en la gestión integral de residuos puede darse bajo la implementación de una política de separación en la fuente; pensando de esta forma, en su elaboración e implementación, para volver eficiente tanto en términos económicos como operativos el manejo de los residuos sólidos, al darle la importancia que tiene uno de sus componentes.
- Proyectar la construcción del nuevo centro de almacenamiento de residuos sólidos reciclables cumpliendo con los parámetros técnicos operativos exigidos por la legislación ambiental vigente aplicable a la gestión integral de residuos sólidos.

## 13. Bibliografía

ABARCA, R. (2007).Modelos Pedagógicos y Educativos de Excelencia y construcción dialógica. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.

Cobalto (2004). Procedimiento para la disposición de residuos sólidos. *Universidad de los Andes.* 12-17

Decreto 1713 (2002) Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo.

Espinosa, O y Casabianca, L. 2010. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali.

Espiosa Marín, Omar. (2011). Plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS para la universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Trabajo de grado Pontificia Universidad Javeriana

Freeman, H. 1998. Manual de prevención de la contaminación industrial. Ed. . McGraw-Hill. pp 943.

García, L. 2010. Proyecto de acuerdo no. 079 de 2010. "Por el cual se establece el programa, "puntos ecológicos", con el fin de incentivar, motivar, sensibilizar y actuar responsablemente para reciclar todos los residuos sólidos desde la fuente". Concejo de Bogotá, D.C.

Guevara, A. 2010. Gestión integral de residuos sólidos en instituciones de educación superior, 2010. Pontificia Universidad Javeriana. Diplomado Escuela de Formación en Gestión y Administración de Residuos en Instituciones de Educación Superior. Secretaría Distrital de Habitad. Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP. Bogotá, Colombia.

Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos, 2017

IDEA, 2013. Educación Ambiental. Conceptualización del grupo de trabajo Ministerio de Educación Nacional. Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional. Antioquia.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC, 2003. Compendio. Guías para la implementación de la gestión integral de residuos - GIR.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC. 2007. Guía para la implementación de la gestión integral de residuos sólidos-GIR.

Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Colombia.

MARTÍNEZ, J. (2005). Guía para la gestión integral de residuos sólidos. CENTRO

MARULANDA, O. (2010). Propuesta de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en las instituciones ubicadas en el corregimiento de Arabia, Municipio de Pereira. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira

Norma técnica colombiana GTC 24- GESTION AMBIENTAL. RESIDUOS SOLIDOS, GUIA PARA LA SEPARACION EN LA FUENTE.

Opazo, M. 2010. Gestión integral de residuos sólidos en instituciones de educación superior, 2010. Pontificia Universidad Javeriana. Diplomado Escuela de Formación en Gestión y Administración de Residuos en Instituciones de Educación Superior. Secretaría Distrital de Habitad. Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP. Bogotá, Colombia.

Ospina Flórez, Jaime. (2016). Formulación del Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma NTC ISO 14001:2004 Para la Escuela de Ingenieros Militares. Tesis Universidad Central, Colombia.

Política para la Gestión Integral de Residuos, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Agosto de 1997

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos-UAESP, 2010. Programa distrital de reciclaje-PDR.

# 11. Anexos

## Anexo 1. Formato de seguimiento y control residuos solidos

RESTRINGIDO

109 de 152

CONTINUACIÓN DIRECTIVA PERMANENTE N° 00230 /2017 – "GESTIÓN AMBIENTAL Y ECOSISTEMAS"

FORMATO 5

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS - CUADRO DE CONTROL

HÉROES MULTIMISIÓN
NUESTRA MISIÓN ES COLOMBIA
Fe en la causa
Entrada principal Carrera 54 No. 26 – 25 CAN
Correspondencia Carrera 57 No. 43 - 26
www.ejercito.mil.co, correo electrónico: [illegible]

| | | |
|---|---|---|
| MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL<br>COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES<br>EJÉRCITO NACIONAL<br>COMANDO DE INGENIEROS | SEGUIMIENTO Y CONTROL PROGRAMA MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS | Página: 1 de<br>Código: FO-COING-600<br>Versión: 0<br>Fecha de emisión: 2017-04-19 |

| UNIDAD | | | MES | TIPO DE RESIDUO SOLIDO - CANTIDADES (Kg - Gal - UND) OBTENIDAS RECICLABLES POR BIMESTRE | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIV | BR | UT | | PAPEL | CARTÓN | VIDRIO | ALUMINIO | PLÁSTICO | CHATARRA | ACEITES USADOS | TOTAL |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |