



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

IMPLEMENTACION DEL SGA ISO 14001:2015
PROGRAMA EMERGENTE DEL MANEJO INTEGRAL DE
LOS RSU Y ELIMINACION DE PLASTICO DE UN SOLO
USO EN EL ITSTA, VER.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTA:

JOSÉ GUADALUPE HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Nº De Control

153S0026

DIRECTOR:

DR. JOSÉ JAIME GONZALEZ ELIZONDO

Tantoyuca, Ver, México, Noviembre 2020.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Tantoyuca, Veracruz a 07 de noviembre de 2020

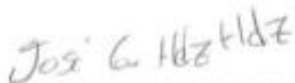
Yo, José Guadalupe Hernández Hernández, alumno (a) de la carrera de Ingeniería Ambiental, con número de control 152S0026, por medio del presente declaro mi conformidad para ceder los derechos del proyecto: IMPLEMENTACION DEL SGA ISO 14001:2015 PROGRAMA EMERGENTE DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU Y ELIMINACION DE PLASTICO DE UN SOLO USO EN EL ITSTA, VER. desarrollado en el INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA, durante el periodo comprendido del 20 de agosto al 20 de diciembre del año 2019 del cual declaro:

- Que es inédito
- Que es de mi autoría y me hago responsable por su contenido
- Que autorizo al Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca para que, en el caso de que sea requerido pueda hacer uso libre de la totalidad del contenido del proyecto, para que sea desarrollado o divulgado en cualquier medio impreso o electrónico.
- El presente instrumento no contempla remuneración alguna por la transferencia de los derechos sobre dicho proyecto.

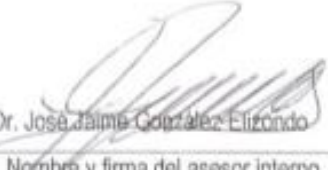
Lo anterior con el fin de que quede expresamente asentado mi consentimiento total a favor del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca en todo lo relativo al proyecto en mención.

Para constancia firma:

Vo. Bo.


José Guadalupe Hernández Hernández

Nombre y firma del(a) alumno(a)


Dr. José Jaime González Elizondo

Nombre y firma del asesor interno.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

FORMATO DE LIBERACION DEL PROYECTO PARA TITULACION INTEGRAL

Ciudad: Tantoyuca Estado: Veracruz

Fecha: 05 de Noviembre de 2020

Asunto: **Libерación De Proyecto Para La Titulación Integral**

C. M.C. SONIA CRUZ RIVERA

Jefe De Departamento De Estudios Profesionales y Titulación

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación Integral:

Nombre del Alumno:	JOSE GUADALUPE HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ
Carrera	INGENIERÍA AMBIENTAL
No. De Control	15350026
Nombre del Proyecto	"IMPLEMENTACIÓN DEL SGA ISO 14001:2015 PROGRAMA EMERGENTE DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU Y ELIMINACION DE PLÁSTICO DE UN SOLO USO EN EL ITSTA, VER"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL POR TESIS

- Lo anterior lo hago de su conocimiento para los fines correspondientes a su Examen Profesional, por lo cual deberá de entregar al Departamento de Estudios Profesionales, su trabajo profesional en 5 mini CD's (debidamente rotulados) de su trabajo en archivo PDF, anexando al final la autorización de impresión, así como Donar un libro (nuevo) de su especialidad al centro de información y el presente documento digitalizado en formato PDF.

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados:

ATENTAMENTE

DRA. CECILIA RAMÍREZ LÓPEZ
JEFA DE DIVISION DE CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



 DR. JOSÉ JAIME GONZÁLEZ ELIZONDO	 M.C. BLANCA ISABEL HERNÁNDEZ LARA	 ING. SOFÍA ELIZABETH GARCÍA MARTÍNEZ
Nombre y firma del Asesor	Nombre y Firma del Revisor	Nombre y firma del Revisor

C.c.p Depto. De Servicios Escolares.- Para carta de no inconformidad
Depto. De Recursos Financieros.- Para el cobro de arancel correspondiente
Depto. Estudios Profesionales
Expediente

Agradecimientos

A mi abuelo por estar en los momentos importantes de mi vida, por ser ejemplo para salir adelante y por los consejos que han sido de gran ayuda en mi vida y crecimiento.

A mi abuela que con la sabiduría de dios me has enseñado a ser quien soy hoy. Gracias por tu paciencia, por enseñarme el camino de la vida, gracias por tus consejos, por el amor que me has dado y por tu apoyo incondicional en mi vida.

Mi madre por ser mi amiga, compañera que me ha ayudado a crecer gracias por estar siempre conmigo en todo momento. Gracias por la paciencia que me has tenido al enseñarme, por el amor que me das por tus cuidados, en el tiempo que hemos vivido, por los regaños que me merecía, gracias mama por estar al pendiente durante todo esta etapa.

A mi Director de Tesis, por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la concreción de este trabajo.

Resumen

El presente proyecto consistió en implementar el Sistema De Gestión Ambiental, diseño del manejo integral de los RSU, en el Instituto Tecnológico superior de Tantoyuca, Ver., el cual se encuentra en fase de construcción para su implementación, para lo anterior se dividió el SGA en cuatro proyectos uno de ellos es el manejo de los residuos sólidos, los altos volúmenes de residuos sólidos generados por la comunidad tecnológica. Cuando el manejo de éstos no es el adecuado, puede afectar la salud de los alumnos, personal administrativo y Docentes, así como al medio ambiente. Ante este escenario surgió la necesidad de describir la situación actual del manejo de residuos sólidos en el ITSTA, así como las acciones y estrategias que se emplearon para mejorarlo, se realizó una revisión documental de artículos científicos y se contrastó las realidades presentadas con la información publicada por distintos autores en el manejo de residuos sólidos.

En la revisión se detectaron similitudes en la manera como se manejan los residuos sólidos en México, observándose que el sistema se encuentra aún en estado incipiente para ser considerado como integral y sustentable. Para lograr mejoras en el manejo de residuos sólidos, en el ITSTA, se requiere voluntad por parte de los directivos, inversiones y educación constante sobre los RSU y su aprovechamiento de los residuos a toda la comunidad tecnológica para que hagan consciencia de lo que está sucediendo al generar demasiados residuos. La información generada servirá al sistema de gestión para que lo que se generó se reduzca y se logre una cultura institucional de minimización de RSU.

PALABRAS CLAVE: RESIDUOS SOLIDOS, SGA, ISO 14001:2015,

ABSTRAC

This project consisted of implementing the Environmental Management System, design of the integral management of THEUS, at the Instituto Tecnológico superior de Tantoyuca, Ver., which is in the construction phase for its implementation, for the above the SGA was divided into four projects one of them is the management of solid waste, the high volumes of solid waste generated by the technological community. When managing these is not appropriate, it can affect the health of students, administrative staff and teachers, as well as the environment. In view of this scenario, the need arose to describe the current situation of solid waste management in ITSTA, as well as the actions and strategies that were used to improve it, a documentary review of scientific articles was carried out and the realities presented with the information published by different authors in solid waste management were contrasted.

The review detected similarities in the way solid waste is handled in Mexico, noting that the system is still in a fledgling state to be considered comprehensive and sustainable. To achieve improvements in solid waste management, ITSTA requires will on the part of managers, investments and constant education on USRs and their use of waste to the entire technological community to raise awareness of what is happening by generating too much waste. The information generated will serve the management system so that what was generated is reduced and an institutional culture of minimization of RSU is achieved.

KEYWORDS: SOLID WASTE, SGA, ISO 14001:2015,

INDICE

<i>Agradecimientos</i>	<i>iii</i>
<i>Resumen</i>	<i>iv</i>
CAPITULO I. GENERALIDADES	1
Introducción	1
Planteamiento del problema	2
Problemática en México	3
Justificación	4
<i>Objetivos</i>	<i>5</i>
General	5
Específicos	5
CAPITULO II MARCO TEORICO	6
Definición de los residuos sólidos urbanos	6
Alternativas para la reducción de RSU	8
Legislación y normatividad aplicada a los residuos sólidos en México	9
<i>Manejo integral de los residuos sólidos</i>	<i>11</i>
<i>Antecedentes</i>	<i>13</i>
Antecedentes de la empresa u organización	13
Residuos sólidos	14
CAPITULO III. MARCO CONCEPTUAL	17
La gestión ambiental	17
Sistemas de Gestión Ambiental	18
CAPITULO IV. CARACTERIZACION DE AREA DE ESTUDIO	22
Descripción de la empresa u organización	22

Micro localización	22
CAPITULO V. MARCO METODOLOGICO	23
Metodología	23
Métodos/técnicas particulares por etapa	28
Plan emergente RSU y 100% libre de plásticos de un solo uso.	28
Programa educativo	28
Programas de minimización	28
Programas de separación	29
Programa de recolección y transporte	29
Programa de recuperación y aprovechamiento	29
Programa de almacenamiento	30
Programa de indicadores	30
Resultados	31
Conclusiones y recomendaciones	41
Conclusión	41
Recomendaciones	42
Bibliografía	43
ANEXOS	46

Índice de figuras

Figura 1: Elementos de gestión integral de residuos	11
Figura 2. Localización del ITSTA	22
Figura 3. Proceso de recolección de RSU en los edificios.	26
Figura 4 Depósito de residuo generado.	33
Figura 5. Residuos de cartuchos de impresora.	33
Figura 6. Bolsa llena de Basura generada.	34
Figura 7. Solo un contenedor para depósito de basura.	34
Figura. 8. Capacitación a alumnos de industrial sobre los RSU.	35
Figura 9. Platica a alumnos de industrial sobre los RSU.	35
Figura. 10. Platica a alumnos de electrónica sobre los RSU.	36
Figura.11. Platica a alumnos de industrial sobre los RSU.	36
Figura 12. Bolsa y peso de RSU.	49
Figura 13. Disposición final de los RSU	50
Figura 14. Botes separadores	50

Índice de tablas

<i>Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos por componente.</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 2. Componentes de la generación.</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 3. Actividades de trabajo</i>	<i>26</i>
<i>Tabla. 4. Tipo de rsu generado en el itsta.</i>	<i>32</i>

Índice de gráficos

<i>Grafico. 1. Volumen de RSU final, Ed. principal.....</i>	<i>37</i>
<i>Grafico. 2. Volumen de RSU final, Ed. electronica.</i>	<i>38</i>
<i>Grafico. 3. Volumen de RSU final, Ed. Industrial.</i>	<i>38</i>
<i>Grafico. 4. Volumen de RSU final, C. de cómputo.....</i>	<i>39</i>
<i>Grafico. 5. Volumen de RSU final, Ed. 7 aulas</i>	<i>39</i>
<i>Grafico. 6. Volumen de RSU final, Cafetería.</i>	<i>40</i>

CAPITULO I. GENERALIDADES

Introducción

Las grandes urbes como la ciudad de México, alojan una cantidad increíble de habitantes que requieren de lo que son los servicios básicos para darle una funcionalidad apropiada al sistema en el que se vive.

Hacemos que este gran problema no es de nosotros sin tener consciencia alguna de los daños que estamos haciendo y que nosotros lo creamos, y estamos en lo correcto cuando pensamos que los municipios y delegaciones son las encargadas de la recolección, transporte, separación y disposición final de los residuos y gestión de los residuos de acuerdo a la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos, (LGPGIR, 2014)

No todos los residuos son basura y no solo se dividen en residuos orgánicos e inorgánicos. De acuerdo a la LGPGIR, los residuos son todos aquellos materiales generados en proceso de extracción, transformación, producción, consumo o tratamiento y separados desde su fuente que cumplen con cierta calidad.

Los residuos se clasifican en residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos y residuo de manejo especial, a su vez cada uno de ellos se divide en orgánicos e inorgánicos.

Conocer el comportamiento de los residuos en el ITSTA, las fuentes generadoras, cantidades, las formas que actualmente previenen la generación, así como también las herramientas legales para disminuir la contaminación ambiental.

Sera más fácil contribuir a una mejor calidad del ambiente. Una de estas herramientas recién aprobada, es la NOM-161-SEMARNAT-2011 (Federacion, 2013)

Una solución a la generación desmedida de residuos, es realizar un plan de manejo integral, se necesita esfuerzos en conjunto de instituciones públicas, municipales, empresas privadas y de la ciudadanía. Estos planes deben diseñarse de acuerdo a las características específicas de cada lugar.

Planteamiento del problema

La idea principal de este trabajo diseño de un sistema de gestión ambiental, basado en la norma ISO 14001:2015 y cumplir con sus requisitos para el manejo integral de los RSU que genera el Instituto Tecnológico Superior De Tantoyuca, ver.

Algunos de estos productos subproductos que generan RSU en el instituto son en su mayoría envoltorios, botellas de plástico, envoltorios de comida rápida, vidrio y algo de aluminio. Actualmente el ITSTA no cuenta con una gestión en los procesos de residuos o en el control del consumo de productos.

Se propondrá diseñar un sistema de gestión ambiental precisando los pasos a seguir para su ejecución adecuada, con lo cual se busca no solo tener una mejor rentabilidad y disminuir el impacto ambiental que genera el ITSTA.

La matrícula Actual es de 2236 estudiantes, de los cuales 2144 son de Licenciatura y 92 de Posgrado, los residuos sólidos urbanos siempre han formado parte de los sistemas ecológicos cerrando los ciclos biogeoquímicos existentes el naturaleza.

Por lo que se puede considerar que una gestión de dichos residuos resulta imprescindible, la gestión incorrecta de los residuos sólidos urbanos genera lo siguiente, la presencia de residuos abandonados produce una sensación de suciedad a la vez que deterioran el paisaje. Un vertido de residuos realizado sin ningún tipo de control, presenta un grave riesgo de contaminación.

Los organismos orgánicos favorecen la existencia de gran cantidad de roedores e insectos que son agentes portadores de enfermedades y algunas contaminaciones bacterianas. Los intendentes no cuentan con la capacitación e información necesaria sobre los RSU al igual que la comunidad tecnológica. Esto es algo malo porque si sigue así de manera irregular aumentando la generación de basura sin hacer conciencia se verá muy afectada la imagen del tecnológico al igual que para el municipio aumentara de más lo que es el basurero municipal.

Problemática en México

En México se generan 102,895 ton/día de residuos sólidos (INECC/SEMARNAT, 2013), más de 34 millones de ton/año, lo que se ha convertido en un problema por el manejo deficiente, tratamiento escaso e inadecuada disposición final. Con el fin de identificar los residuos que pueden ser aprovechados, se han realizado diversas clasificaciones.

La delegación federal de la SEMARNAT en Veracruz identifica como primer problema ambiental en el estado el manejo inadecuado de RSU. Según SEMARNAT (2006), la generación media de RSU per cápita en el estado es de 0.650 a 0.850 kg/hab/día.

Los primeros trabajos en México relacionados con el manejo de los RSD se realizaron en la segunda década del siglo pasado, cuando la federación desarrolló estudios para la pulverización de estos residuos con el fin de destinarlos como abono agrícola, y con la realización de estudios de saneamiento en varios barrios de la Ciudad de México (DIAGNOSTICO BASICO PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS, 2001)

Justificación

En el ITSTA, considera una necesidad prioritaria integrar una adecuada gestión ambiental en sus actividades, consolidando de esta forma una cultura de prevención y de respuesta ante las responsabilidades que presenta con el medio y la sociedad, como institución pública y de referencia para otras de la misma tipología.

Propiciar un cambio en los hábitos y conducta, a toda la comunidad del instituto tecnológico superior de Tantoyuca, esto traerá consigo beneficios para el tec y como consecuencia para el municipio de Tantoyuca. Este proyecto pretende proporcionar las bases para un manejo integral de los residuos sólidos generados en el instituto tecnológico superior, desde su manejo en los sitios de generación hasta la disposición final.

Desde las distintas administraciones, además de la legislación que deben cumplir y el control que les corresponde, existe la posibilidad de adherirse a sistemas que permitan un mayor control del impacto ambiental derivado de sus actividades, como en este caso es la educativa en un ámbito universitario.

Estos modelos sistematizados de gestión ambiental implican acogerse a una legislación cada vez más restrictiva, expectativas de buen comportamiento ambiental y gestión eficaz de recursos e impactos ambientales, entre otros.

Por lo tanto, estos motivos llevan a las organizaciones a la implantación de este tipo de sistemas, considerando el concepto de desarrollo sostenible, la necesidad de la adopción de principios de transparencia y la responsabilidad como impulso fundamental, para revisar e incorporar nuevos enfoques de gestión.

Objetivos

General

Realizar un diagnóstico situacional para la definición y delimitación del programa de Gestión para el manejo integral de los RSU y eliminación de plástico de un solo uso en el ITSTA.

Específicos

1. Determinar el tipo de RSU generados por la comunidad tecnológica.
2. Descripción por área del tipo de RSU generado en el ITSTA.
3. Diagnóstico del proceso de recolección, separación y disposición final de los RSU por el área de intendencia.
4. Cuantificar el volumen de RSU por tipo y edificio
5. Verificar cumplimiento del SGA del ITSTA
6. Implementar programa de reducción de plástico de un solo uso.

CAPITULO II MARCO TEORICO

Definición de los residuos sólidos urbanos

Para satisfacer sus necesidades, los seres humanos han establecido un complejo sistema de producción y consumo, en el que los insumos o materiales y la energía utilizados son consumidos sólo en forma parcial. La diferencia entre el total utilizado y lo efectivamente consumido se denomina residuo y el manejo de estos residuos se ha transformado en uno de los principales problemas ambientales a los que se enfrentan las ciudades, ya que la generación de residuos sólidos evoluciona conjuntamente con la urbanización y la industrialización (Acurio, 1998; Ibáñez y Corrópoli, 2002).

Los residuos sólidos urbanos (RSU), también llamados residuos municipales, se pueden definir como el residuo generado por cualquier actividad en los núcleos urbanos, incluyendo tanto los de carácter doméstico como los provenientes de cualquier otra actividad generadora de residuos dentro del ámbito urbano, con excepción de los peligrosos (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1998). Sin embargo, la definición oficial para México se encuentra en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2014).

Que describe a los RSU como los generados en las casas habitación que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; así mismo.

La definición de RSU dentro de la LGPGIR se refiere también los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley como residuos de otra índole.

Derivado de la anterior definición, se consideran como RSU a los residuos de las viviendas, negocios, hospitales, así como los residuos derivados del servicio de limpia pública (barrido de calles, desechos de construcción, poda de parques y jardines, etc.), trabajos de construcción y pavimentación, en resumen, todos aquellos residuos generados dentro de un centro de población.

Los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. (Carenzo, 2014)

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

Afortunadamente esto está cambiando poco a poco, y problemas como el cambio climático, son ahora una amenaza real y a corto plazo. Los residuos son un problema que ha aumentado en todo el mundo, pues vivimos en una sociedad que se ha acostumbrado a "usar y botar" plásticos, latas y vidrios que pueden tardar muchos años incluso siglos en descomponerse. (Charuvichaipong, 2006)

La basura es un problema que ha existido siempre, ya que gran parte de las actividades que realiza el ser humano generan residuos y desechos que parecen inutilizables.

Se define basura como desechos de cualquier naturaleza, como desperdicios domésticos, cenizas, papel, cartón, vidrio, latas, envases desechables, restos de comida, flores y plantas y todo aquello que queremos desaparecer de nuestra vida porque ensucia.

Alternativas para la reducción de RSU

Existen varias posibilidades sencillas de contribuir a evitar la contaminación generada por la basura, entre ellos es de recalcar aquella en la que nuestro proyecto va a trabajar como lo es RECICLAR, REUTILIZAR Y REDUCIR: la reutilización o recuperación, consiste en el aprovechamiento de un producto de desecho que consiste en usarlo con ese u otros fines. El reciclado se basa en el aprovechamiento de determinados productos como materia prima es decir viejos productos para hacer otros nuevos.

Los envases de plástico se pueden reutilizar recortándolos para convertirlos en materas, semilleros o recipientes donde guardar objetos. Los huacales de frutas forrados con plástico por dentro, también pueden ser semilleros.

Una de las prácticas “verdes” (haciendo referencia a una técnica de protección al medio ambiente) utilizadas por los gobiernos municipales es la construcción de rellenos sanitarios para la disposición de los RSU; sin embargo, tanto la selección del sitio para la construcción de un relleno sanitario como la misma construcción y operación deben ser realizadas en cumplimiento a los requerimientos específicos para este tipo de infraestructura.

Como la NOM-083-SEMARNAT-2003, sobre especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial), ya que una mala planeación y ejecución de la actividad puede derivar no solo en pérdidas económicas sino también en pérdidas ecológicas, continuas e irreversibles para el medio.

Un manejo ideal de los residuos también conlleva opciones de tratamientos para la eliminación total o reciclaje de los residuos, tratamientos que involucran el reusó, compostaje, biogasificación, tratamiento mecánico-biológico, pirolisis, incineración con recuperación de energía y otro tipo de tratamientos, así como la disposición final en rellenos sanitarios (GRACIELA, 2005)

Las características y composición de los residuos también varían dependiendo de la estación del año y hasta del día de la semana, ya que con cada estación o época del año, las personas adquieren diferentes tipos de productos.

Por ejemplo, en los meses de noviembre, diciembre y enero se incrementa la generación de residuos de envolturas de regalo y empaques de plásticos debido a la tendencia consumista durante estos meses; en cambio.

En los meses de primavera y verano se incrementa la producción de residuos orgánicos debido a que las altas temperaturas favorecen el consumo de productos frescos naturales (aguas y jugos), así como bebidas refrescantes, generalmente en botellas de PET (M.J., 2004) .

Gestión, manejo y Disposición de RSU

Entendemos por gestión las diligencias conducentes y el ejercicio de responsabilidades sobre el proceso de los residuos. La gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU) es una guía-modelo que se busca implementar para minimizar los impactos negativos a la salud y ambiente provocados por la generación de RSU.

Legislación y normatividad aplicada a los residuos sólidos en México

En el 2011 se estimó una generación de RSU de 102,895 ton/día, siendo el 33% del total de residuos perteneciente al Estado de México, D.F. y Jalisco. La generación per cápita (gpc) estimada es de 0.852 kg/hab-día y en la zona centro, conformada por el Estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala y el D.F., la gpc promedio es 0.655 kg/hab-día (INECC/SEMARNAT, 2013).

Para poder caracterizar las diferentes fuentes de generación de residuos, es necesario elaborar un muestreo, el que se desarrolla conforme a las normas enlistadas a continuación:

- NMX-AA-015-1985: Protección al ambiente - contaminación del suelo - residuos sólidos municipales - muestreo - método de cuarteo.

- NMX-AA-019-1985: Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales-peso volumétrico in situ.
- NMX-AA-022-1985: Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales-selección y cuantificación de subproductos.
- NMX-AA-061-1985: Protección al ambiente - contaminación del suelo residuos sólidos municipales - determinación de la generación.

La aparición de enfermedades provocadas por la contaminación del agua de consumo con desechos sólidos y la proliferación de vectores de enfermedades transmisibles (como insectos y ratas), impulsó la intervención de los gobiernos en la materia (SEMARNAT, 2006)

En México, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos dicta en su Art. 4., Parr. 5to. Que “toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo bienestar”, lo que marca la pauta para determinar un medio ambiente sano como un derecho de la sociedad.

En este sentido, la LGPGIR en su artículo 10°, establece que los municipios tienen a su cargo funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consiste en:

a) Manejo Integral de RSD: incluye las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final.

b) Marco normativo e institucional: incluye la elaboración de reglamentos, políticas, planes de manejo y del programa municipal para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, las acciones de creación de infraestructura organizacional y de administración, así como las funciones de inspección y vigilancia de normas federales, estatales y municipales.

c) Gestión de residuos peligrosos y de manejo especial: la función de los ayuntamientos en materia de residuos peligrosos recae en el seguimiento del micro

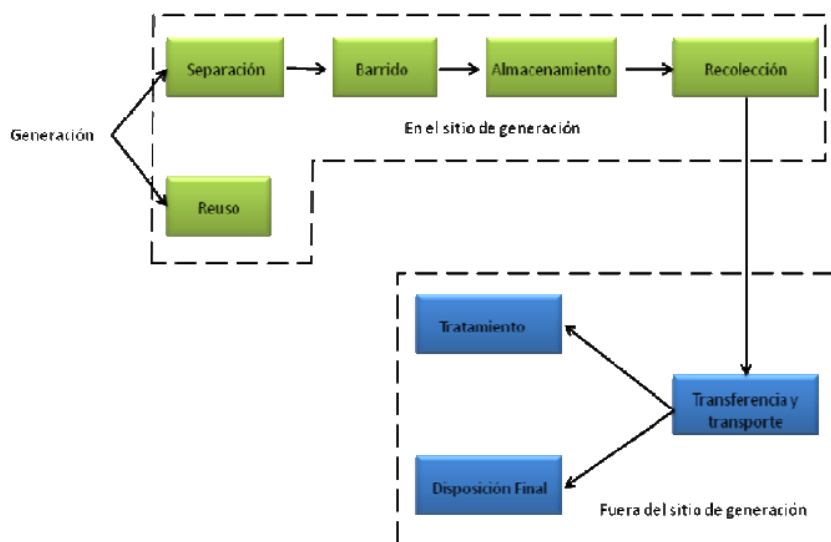
generador; en lo referente a residuos de manejo especial, la competencia de los ayuntamientos dependerá de sus acuerdos y convenios con el gobierno estatal.

Particularmente para el estado de Veracruz, el gobierno del estado brinda asistencia técnica a los Ayuntamientos de la entidad en materia de manejo integral de residuos a través de la Coordinación General de Medio Ambiente y su Departamento de Manejo Integral de contaminantes, con el propósito de lograr el cumplimiento de la normatividad ambiental para el correcto manejo, tratamiento y disposición final de los residuos que la población genera

Manejo integral de los residuos sólidos

El manejo integral y sustentable de los RSD combina flujos de residuos, métodos de recolección, sistemas de separación, valorización y aprovechamiento del cual derivan beneficios ambientales y económicos que resultan en la aceptación social con una metodología versátil y práctica que puede aplicarse a cualquier región.

Un manejo integral debe proveer los elementos técnicos que sumados a otros componentes, permita una gestión integral del manejo de RSD



Fuente;(GRACIELA, 2005)

Figura 1: Elementos de gestión integral de residuos

La separación de los residuos en su fuente de origen es un punto vital en el manejo adecuado de los residuos, ya que es el inicio de la valorización económica de los desechos, particularmente de los materiales reciclables.

Los residuos orgánicos se pueden utilizar para la elaboración de composta o simplemente ser enviados al relleno sanitario en donde se degradarán y los residuos inorgánicos como el plástico, vidrio y latas deben estar perfectamente limpios y secos para poder venderse a plantas recicladoras, al igual que el papel y cartón.

La recolección de los residuos se debe de llevar a cabo en camiones recolectores de gran capacidad, que cuenten con separaciones para evitar que se mezclen los diferentes tipos de residuos. Ésta se efectuará en horarios en los cuales no cause conflictos a la población y se tendrá que contar con el número suficiente de camiones para satisfacer las necesidades de la comunidad.

Históricamente, el primer problema que se plantea con los RSD es su eliminación, por encima de su reciclaje, recuperación y reutilización, como sería lógico pensar, ya que se establecería un ciclo de uso, desperdicio y reciclaje, para obtener nuevamente un producto de utilidad.

Antecedentes

Antecedentes de la empresa u organización

A 23 años de su fundación, el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, cuenta con 18 generaciones de egresados, la matrícula Actual es de 2236 estudiantes, de los cuales 2144 son de Licenciatura y 92 de Posgrado; 1884 toman clases en Tantoyuca, 70 en la Unidad Académica de Platón Sánchez y 282 en la Unidad Académica de Tempoal de Sánchez.

Los Programas de estudios están conformados de la siguiente manera: 315 estudiantes de Ingeniería en Agronomía, 121 de Ingeniería en Electrónica, 673 de Ingeniería en Industrial, 139 de Ingeniería en Sistemas Computacionales, 343 de Ingeniería en Gestión Empresarial, 151 de Ingeniería Petrolera, 173 en Contador Público, 75 de Ingeniería Ambiental y 154 de Ingeniería Mecatrónica.

El instituto cuenta con 12 hectáreas de Terreno total y una Infraestructura conformada por: Entrada Principal, Dos Unidades Académica Departamental Tipo III, Edificio de Laboratorio de Electrónica, Edificio de Centro de Computo, Edificio de Centro de Información, un laboratorio de Ingeniería Industrial, un Quiosco, una Cafetería y un Invernadero.

El Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca aceptamos la responsabilidad de ser una organización que impulse el desarrollo socioeconómico del Norte del Estado de Veracruz y atendiendo el reto de ser una institución de prestigio, establece en la política de calidad: ofrecer un servicio educativo integral de calidad orientado hacia la satisfacción de sus clientes, cumpliendo con los requisitos aplicables, basado en un sistema de gestión de calidad y la mejora continua de su eficacia conforme a la norma ISO 9001:2008/NMX-CC-9001-IMNC-2008.

Residuos sólidos

Composición de los residuos sólidos domiciliarios

De acuerdo a la LGPGIR, un Residuo es Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven (LGPGIR, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.)

Con base a estudios realizados en México y América Latina, la composición de los RSU generados por la sociedad latinoamericana está influenciada por diversos factores además del ingreso económico per cápita por sector socioeconómico, entre los que se pueden citar:

a) Clima: Las poblaciones de climas cálidos tienden a consumir mayormente productos naturales (frutas y verduras), así como líquidos envasados, lo que conlleva a una mayor generación de residuos orgánicos y plásticos (M.J., 2004). Así mismo, en las áreas húmedas, el contenido de humedad de los residuos es del 50% aproximadamente (Carenzo, 2014), al contrario de la zonas secas en donde este porcentaje se reduce.

b) Frecuencia de recolección: Las recolecciones más frecuentes tienden a aumentar la cantidad anual de residuos arrojada por los residentes, debido a que se tiene la percepción de que sus residuos son desechados rápidamente (Rossi et al., 2002).

c) La aceptabilidad de alimentos envasados y de preparación rápida: el uso generalizado de empaques ha aumentado el porcentaje de papel y plástico de los residuos sólidos (COLONIZACION ANUAL , 2004).

d) El grado de urbanización e industrialización del área: en áreas rurales, los residuos pueden ser inferiores en cantidad y de composición diferente a los de áreas más densamente pobladas y las industrializadas (COLONIZACION ANUAL , 2004).

e) Costumbres sociales: ciertos grupos sociales como las comunidades étnicas consumen pocos alimentos de preparación rápida, por lo que se producen más residuos de alimentos y menos de papel y cartón (cgpl, 2019).

Particularmente para México, los estudios realizados en cuanto a la composición de los residuos se dirigen a los RSU en general y no solo a los RSD.

Es importante precisar que existen diferentes definiciones para el término Residuo Sólido (RS), (Lista 1). Algunas fuentes concuerdan en que son materiales sobrantes de un proceso, susceptibles o no de convertirse en basura.

Algunas definiciones de residuo solido

Definición

Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó. (LGPGIR, 2014)

CLASIFICACION

Los residuos sólidos se clasifican con base en diferentes criterios: su origen, composición y el tiempo que tardan en degradarse.

De acuerdo a su origen y composición, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE, 2014) (Charuvichaipong, 2006)

CLASIFICACION DEL PRESENTE TRABAJO	CLASIFICION
RESIDUOS ORGANICOS	HUESO
	MADERA
	RESIDUOS DE JARDINERIA
VIDRIO	VIDRIO TRANSPARENTE
PAPEL	CARTON
	ENVASE DE CARTON ENCERADO
	PAPEL
PLASTICO	PLASTICO RIGIDO Y DE PELICULA
	POLIESTIRENO EXPANDIDO
METAL	LATAS
SANITARIOS	NO SE CONSIDERAN EN LA NORMA

Fuente: NMX-022-1995

TABLA 1. Clasificación de los residuos sólidos por componente.

CAPITULO III. MARCO CONCEPTUAL

La gestión ambiental

La gestión ambiental, o del medio ambiente, se define como la estrategia mediante la cual se organizan las actividades humanas que afectan al medio ambiente, respondiendo a las directrices a seguir para conseguir un equilibrio adecuado entre el desarrollo económico, uso racional de recursos y conservación ambiental.

Las áreas normativas y legales que involucran la gestión ambiental son [3]:

1. Política Ambiental: Relacionada con la dirección pública o privada de los asuntos ambientales internacionales, regionales, nacionales y locales.

2. Ordenamiento territorial: Distribución de los usos del territorio en función de sus características.

3. Evaluación del Impacto Ambiental: Acciones que permiten establecer los efectos de proyectos, planes o programas sobre el medio ambiente y elaborar medidas correctivas, compensatorias y protectoras de los potenciales efectos adversos.

4. Contaminación: Estudio, control, y tratamiento de los efectos provocados por la adición de sustancias y formas de energía al medio ambiente.

5. Vida Silvestre: Estudio y conservación de los seres vivos, su medio y las relaciones dadas entre ambos.

6. Educación Ambiental: Cambio de las actitudes del hombre frente a su medio biofísico, y hacia una mejor comprensión y solución de los problemas ambientales.

7. Paisaje: Interrelación de los factores bióticos, estéticos y culturales sobre el medio ambiente.

Sistemas de Gestión Ambiental

En sentido general, se entiende por gestión ambiental al conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basada en una coordinada información multidisciplinar.

El propósito de un Sistema de Gestión Ambiental es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

La base para el enfoque que subyace a un sistema de gestión ambiental se fundamenta en el concepto de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA).

El modelo PHVA proporciona un proceso iterativo usado por las organizaciones para lograr la mejora continua. Se puede aplicar a un sistema de gestión ambiental y a cada uno de sus elementos principales, y se puede describir brevemente así:

- **Planificar:** Establecer objetivos ambientales y los procesos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.
- **Hacer:** Implementar los procesos según lo planificado.
- **Verificar:** Hacer seguimiento y medir los procesos respecto a la política ambiental, incluidos sus compromisos, objetivos ambientales y criterios operacionales, e informar de sus resultados.
- **Hacer:** emprender acciones para mejorar continuamente.

Cuando se desea implantar un Sistema de Gestión Ambiental, surgen dos opciones:

- Implantar un SGA siguiendo o no una normativa, sin solicitar reconocimiento alguno.
- Implantar un SGA siguiendo una normativa y solicitando el reconocimiento (certificación). Aquellas organizaciones que opten por este sistema podrán solicitar su reconocimiento mediante la certificación del Sistema por tercera parte, es decir, a través de una empresa acreditada. Este punto se desarrolla en el capítulo “proceso de certificación”.

Actualmente existen dos normas fundamentales sobre las que se puede basar el diseño de un Sistema de Gestión Ambiental:

- **ISO 14001:** Es un estándar a nivel internacional que establece los criterios para la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental. Puede ser utilizado por cualquier organización que quiera mejorar la eficiencia de los recursos, reducir los residuos y reducir los costes.

- **EMAS:** Es una normativa voluntaria de la Unión Europea que reconoce a aquellas organizaciones que han implantado un Sistema de Gestión Ambiental, verificado mediante auditorías independientes. Las organizaciones reconocidas con el EMAS tienen una política medioambiental definida, hacen uso de un SGA y dan cuenta periódicamente del funcionamiento de dicho sistema a través de una declaración medioambiental verificada por organismos independientes.

Ventajas de la Implantación de un Sistema de Gestión Ambiental

Entre las múltiples ventajas que supone la implantación de un sistema de gestión basado en una norma ISO, están el cumplimiento de todos los requisitos de regulación aplicables, la reducción de costes en todos los aspectos, un mayor acceso y reconocimiento. En concreto, la aplicación de un sistema de gestión ambiental en cualquier organización implica, además de una evidente reducción del impacto ambiental derivado de su actividad.

Organización Internacional de Estandarización (ISO)

Los actuales sistemas integrados de gestión se establecen por parte de ISO, una organización internacional nacida en 1946 cuyo principal objetivo en primera instancia fue “facilitar la coordinación internacional y unificación de estándares internacionales”. Desde entonces, se han creado más de 20000 estándares, que han ido surgiendo y configurando las normativas ISO.

La ISO reúne a los organismos nacionales de normalización de 165 países en una federación de entidades no gubernamentales e independientes. Su función consiste en promover el desarrollo de la normalización, facilitando el intercambio internacional de bienes y servicios, y la cooperación en aspectos intelectuales, científicos, tecnológicos y económicos.

Actualmente, las empresas y organizaciones están implantando distintos sistemas de gestión en base a lo establecido en estas normas. Además del conjunto de normas ISO 9000 de Calidad, la de presente aplicación se desarrolla a partir de éstas, y corresponde a las normas ISO 14000 de Medio Ambiente.

Norma ISO 14001: Sistemas de Gestión Ambiental

La norma ISO 14001 surge como una necesidad para abordar la problemática ambiental generada por diversas actividades económicas, permitiendo el cumplimiento de todos los requisitos legales y reglamentos aplicables a las mismas en este ámbito. Así, la ISO 14001:2015 se ha conformado a lo largo de las últimas décadas como una norma voluntaria e internacionalmente reconocida de los Sistemas de Gestión Ambiental.

El principal objetivo de la norma ISO 14001, y en general de toda la familia de normas ISO 14000, es encontrar un equilibrio adecuado entre la protección del medio ambiente y el desarrollo de las necesidades económicas de la organización en la que se aplica. Por ello, esta norma se basa en una serie de directrices de carácter estándar, y por tanto aplicable a cualquier organización que se encuentre comprometida a reducir el impacto ambiental de su actividad mediante la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental.

De esta forma, la implantación de un SGA basado en esta norma constituye una herramienta básica para que la organización desarrolle una adecuada política de actuación, así como unos objetivos fijos, teniendo en consideración todos los requisitos legales aplicables a las actividades desarrolladas por la organización, así como la información relativa a sus aspectos e impactos ambientales.

Esto garantiza a las empresas y organizaciones, entre otras cuestiones, cumplir los compromisos establecidos en sus respectivas políticas ambientales y, además, mejorar su relación con las autoridades ambientales y la comunidad que les rodea, demostrando de esta forma que se cumple con la normativa existente y manteniendo de esta manera su competitividad en el sector al mantenerse informado de cualquier proyecto relacionado con la legislación y normativa ambiental en ese determinado momento.

CAPITULO IV. CARACTERIZACION DE AREA DE ESTUDIO

Descripción de la empresa u organización

El Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA) se encuentra ubicado en el municipio de Tantoyuca en la Zona norte del estado de Veracruz aproximadamente a 243 km de distancia de la capital del estado [Xalapa-Enríquez](#) y a 233 km de la [Ciudad de México](#). En las coordenadas; [21°21'00"N](#) 98°14'00"O

Micro localización

El Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca tiene como dirección; Desviación Lindero Tametate S/N, Colonia La Morita, C.P 92100 Tantoyuca, Veracruz, México.

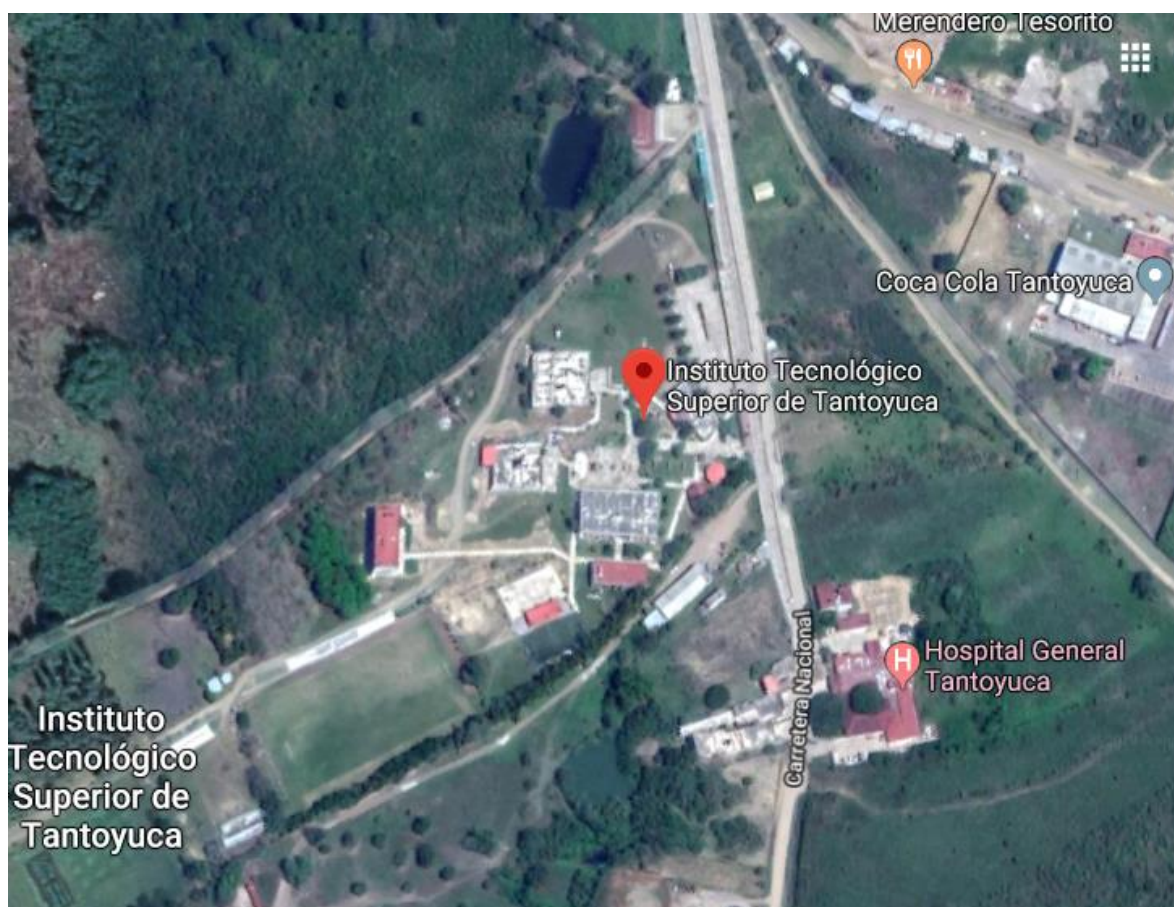


Figura 1. Localización del ITSTA

CAPITULO V. MARCO METODOLOGICO

Metodología

a. Determinar el tipo de RSU generados por la comunidad tecnológica

Los RSU obtenidos diariamente en cada edificio fueron separados (botellas de plástico, cartón, papel sanitario), y pesados para su separación, reutilización, disposición final y aprovechamiento de los mismos. Cabe de destacar que no se consideran los residuos sanitarios como un componente de los RSU; sin embargo en trabajos de investigación de generación de residuos en Veracruz si son considerados, así como en el presente trabajo.

Por último, se determinará o renovará el sitio de disposición, separación y aprovechamiento de los residuos para un mejor manejo de los mismos

Clase	Especificación
Papel	Papel sanitario, cuadernos, cartones, decorativos, anuncios.
Plásticos	Bolsas, envoltorios de comestibles. Dulces, vasos desechables. Botellas
vidrio	Botellas.
Metal	Latas, fierros de sillas viejas pilas.
Otros	Cartuchos de impresora

TABLA 2. COMPONENTES DE LA GENERACIÓN.

Fuente: (García, 2012)

Vaciar los contenedores y papeleras de residuos orgánicos y envases del interior de los contenedores de disposición final para su retirada.

Controlar las cajas y residuos voluminosos de (botellas, bolsas, envoltorios de comestibles, papel de sanitario y cartón, toners) generados en los departamentos u áreas, depositándolos en los contenedores destinados a los mismos.

Se realizara un recorrido de todo el instituto, para verificar e identificar las áreas, aulas y edificios de las diferentes carreras cuales son las que cuenta con los botes separadores, la mayor parte de las aulas no cuentan con los tres botes separadores solo cuentan con 1 bote donde se deposita toda la basura en algunas áreas hasta fuera del bote se encuentra basura.

b. Descripción por área del tipo de RSU generado en el ITSTA.

Los residuos sólidos que la comunidad tecnológica disponen para ello, se determinó el método adecuado, se dividió adecuadamente por edificios y áreas para su fácil recolección, así como la determinación de cuantos botes hacían falta.

Con eso se identificó lo que es la problemática del manejo actual de los RSU en el Instituto. Se realizaron recorridos por todos los edificios, áreas con mayor número y concurridas por estudiantes del tec, los cuales son “Edificio principal”, “Edificio de 7 aulas”, Edificio de Elect/mecatrónica” y el “Edificio de Industrial”.

El mecanismo de control de la presente Instrucción Técnica incluye la identificación de los distintos componentes y contenedores en función del tipo de residuo a depositar y los registros documentales derivados de la retirada de estos (en el caso de que se expidan):

- Papel, carton y papel sanitario: Distribuidas por todas las plantas, y en especial en los espacios de los distintos departamentos, Biblioteca y Edificio principal, 7 aulas y Edificio de industrial no existen contenedores para el reciclado del papel generado,
- Mezcla de residuos: envases de plástico y vidrio, envoltorios: Actualmente no existe una separación de residuos urbanos en espacios de la Escuela, para lo cual se establecerán acciones de mejora y especificaciones.

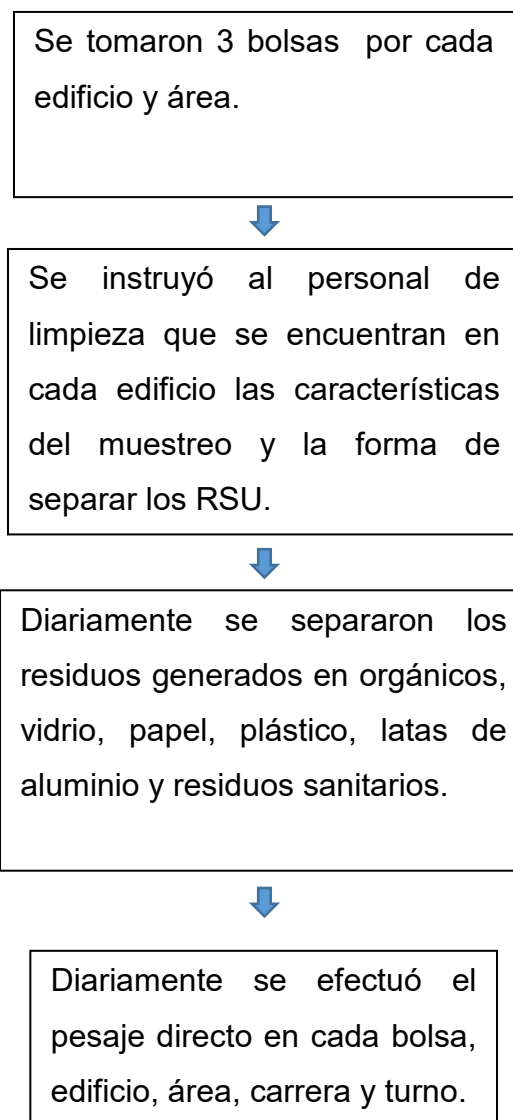
- Toners y cartuchos de impresora: Actualmente no existe algún contenedor específico para los cartuchos de impresora en las diferentes áreas y cada departamento. la empresa gestora, que se encarga de la retirada y gestión de estos residuos debería de dar contenedores especiales.

Todo el personal (alumnos, profesores, personal de administración, mantenimiento, etc.): Realizar un buen uso de los contenedores de las distintas instalaciones y depositar cada tipo de residuo en el contenedor indicado.

c. Diagnóstico del proceso de recolección, separación y disposición final de los RSU por el área de intendencia.

En primer lugar se quiere reducir la cantidad de residuos sólidos, para su disposición y aprovechamiento, se hizo una reunión con todo el personal de intendencia, se les pregunto los horarios los cuales recogen la basura, el procedimiento de recolección de basura en donde se les dio una breve platica sobre el proceso de recolección, separación y disposición final. Con el apoyo del personal fue un poco más fácil tomar los datos.

Se comenzó lo que fueron los muestreos de lunes a viernes en los dos horarios matutino/vespertino (periodo otoño-invierno) del ciclo escolar AGO-DIC, con la intención de abarcar la generación de residuos en los distintos edificios.



Elaboración propia

Figura 3. **Proceso de recolección de RSU en los edificios.**

Participaciones	lugar	Número de jornadas
Reunión con el personal de intendencia	Dentro de la institución (ITSTA)	2
platica de concientización a los alumnos	Dentro de la institución (ITSTA)	4

Elaboración propia

TABLA 3. ACTIVIDADES DE TRABAJO

d. Cuantificar el volumen de RSU por tipo y edificio.

De toda la basura que recogían los intendentes se hizo un análisis para garantizar la recolección adecuada de los componentes (plásticos, envoltorios de comida rápida, botellas vacías de vidrio y plástico, cartón, papel de sanitario, vidrio, residuos orgánicos) en las bolsas y botes para recolectar y transportar hacia el sitio de disposición final.

- Papel, carton y papel sanitario: Distribuidas por todas las plantas, y en especial en los espacios de los distintos departamentos, Biblioteca y Edificio principal, 7 aulas y Edificio de industrial no existen contenedores para el reciclado del papel generado,
- Mezcla de residuos: envases de plástico y vidrio, envoltorios: Actualmente no existe una separación de residuos urbanos en espacios de la Escuela, para lo cual se establecerán acciones de mejora y especificaciones.
- Residuos de jardinería: Los residuos de jardinería procedentes de las actividades de riego y mantenimiento de los jardines de la Escuela se depositan en contenedores urbanos, sin una gestión concreta.
- Toners y cartuchos de impresora: Actualmente no existe algún contenedor específico para los cartuchos de impresora en las diferentes áreas y cada departamento. la empresa gestora, que se encarga de la retirada y gestión de estos residuos debería de dar contenedores especiales.

e. Verificar cumplimiento del SGA.

f. Implementar programa de reducción de plástico de un solo uso.

Se recibió y atendió la convocatoria del TecNM: 100% libre de plástico de un solo uso, se implementó en la institución, el propósito es hacer conciencia y entre todos lograr una cultura de prevención y cuidado del medio ambiente. (**Ver anexo B.**)

Métodos/técnicas particulares por etapa

Plan emergente RSU y 100% libre de plásticos de un solo uso.

Programa educativo

Sensibilizar a la comunidad tecnológica con respecto a la generación de los residuos sólidos con miras del desarrollo sostenible

1. Toda la comunidad tecnológica deberá conocer los aspectos relacionados con el manejo integral de los residuos sólidos, incluyendo la normativa vigente.
2. Es fundamental trabajar el equipo del proyecto en la sensibilización y capacitación de las personas involucradas de manera directa e indirecta.
3. Después de identificar la problemática se implemente los recursos y las acciones para crear consciencia ambiental a través de la enseñanza.
4. La capacitación estará enfocada la enseñanza de los beneficios ambientales, económicos y sociales de la reducción, reutilización y reciclaje.
5. Capacitar al personal de limpieza y al personal educativo, docente y administrativo.
6. Establecer el mecanismo de participación

Tomar en cuenta:

- 6.1 La legislación ambiental vigente.
- 6.2 riesgos ambientales generados por la mala disposición.
- 6.3 técnicas apropiadas de información para propiciar la correcta separación.

Programas de minimización

Generar un cambio positivo en los hábitos de consumo, procurando la reducción y reutilización en los residuos generados por la comunidad.

1. La minimización de los residuos sólidos tiene un impacto significativo dentro de ciclo de vida que tiene los residuos sólidos.

2. La minimización en los residuos sólidos se basa principalmente en el cambio de hábitos de consumo.
3. Identificación de empaques ecológicos que tengan un potencial de reciclaje alto.
4. Se presentara de esta forma alternativas de solución.
5. Promoción de consumo de materiales con empaques.
6. Estrategias de minimización de residuos.
7. Estrategias para la reutilización de residuos.

Programas de separación

Generar el hábito de la separación en la fuente con respecto a las características físico-químicas de cada uno de los residuos.

1. Se tendrá en cuenta para la implementación del programa.
2. Participación de toda la comunidad tecnológica
3. Estructurar el programa de separación
4. Conocer cómo se llevara a cabo los procesos de separación.

Programa de recolección y transporte

Optimización en la recolección y transporte de los residuos como resultado del programa de separación en la fuente.

1. Verificar la ruta de recolección de basura e identificación de problemas y proponer mejoras.
2. Conocer los problemas de la ruta actual.

Programa de recuperación y aprovechamiento

Incorporación de los residuos generados de nuevo a la cadena productiva como materia prima.

1. Se tomara en cuenta para la implementación estrategias.
2. Proponer un plan de seguimiento para aprovechar los residuos que se puedan recuperar.

Programa de almacenamiento

Desarrollo para un sitio específico de almacenamiento, técnica y ambientalmente adecuados.

1. Buscar un sitio para adecuarlo para destino de los residuos sólidos.
2. Crear consciencia.
3. Generar Normas e implementarlas para que cumpla con todos los requisitos el almacén.

Programa de indicadores

Control y periodicidad en la recolección de datos.

1. Los datos serán presentados sobre la cantidad acumulada día semana mes con mes en términos anuales, correspondiente a la cantidad de residuos depositadas adecuadamente cumpliendo con la NOM-083-SEMARNAT-2003

Resultados

Se determinó cuales componentes de los RSU son mayormente generados en el ITSTA así también se identificó que de 5 edificios el 20% cuentan solo con un bote separador las cuales son, edificio de 7 aulas, edificio principal, centro de cómputo, edificio de industrial y el 30% tiene los tres botes separadores y el resto no cuentan con ningún bote separador los cuales son: áreas administrativas pasillos y edificio de mecatrónica/electrónica.

De los recorridos que se hicieron dentro del ITSTA se observó que el manejo de residuos sólidos urbanos no es el adecuado como se debe lleva a cabo. Llevándose a cabo los respectivos recorridos por todos los edificios, áreas con mayor número, concurridas por estudiantes y personal del tec. Los cuales son “Edificio principal”, “Edificio de 7 aulas”, Edificio de Elect/mecatrónica” y el “Edificio de Industrial” los cuales en su mayoría no cuentan con los botes separadores, solo tienen 1 bote donde se coloca toda la basura.

Los componentes como plásticos, envoltorios de comida rápida, botellas vacías de vidrio y plástico, cartón, papel de sanitario, vidrio, residuos orgánicos, se depositan en bolsas y botes para recolectar y transportar hacia el sitio de disposición final, los residuos sólidos que la comunidad tecnológica disponen para ello, se determinó el método adecuado de recolección, se dividió adecuadamente los edificios y áreas para su fácil recolección.

Clase	Especificación
Papel	Papel sanitario, cuadernos, cartones, decorativos, anuncios.
Plásticos	Bolsas, envoltorios de comestibles. Dulces, vasos desechables. Botellas
vidrio	Botellas.
Metal	Latas, fierros de sillas viejas pilas.
Otros	Cartuchos de impresora

Elaboración propia

Tabla. 4. Tipo de rsu generado en el itsta.

Se entrevistó a las 7 personas que están encargadas de la limpieza de todo el tec, se brindó la información adecuada al equipo de intendencia sobre la recolección, separación y disposición final de los RSU, se identificó que hay dos turnos matutino/vespertino, y cuales carreras son las que están en los dos diferentes turnos, se identificó que turno se encuentran el mayor número de alumnos.

Se reunió con el personal de intendencia para tener información de cómo ellos manejaban los RSU. se platicó con ellos a lo cual comentaron que se dividen la limpieza por turno, y que solo recogían sin separar los componentes, cuando se llevan a su disposición final ya que todo se revuelve en ese lugar.

De toda la basura que recogen los intendentes, se analizaron los siguientes componentes: (plásticos, envoltorios de comida rápida, botellas vacías de vidrio y plástico, cartón, papel de sanitario, toallas sanitarias, residuos orgánicos y cartuchos de impresora)



Figura 4 **Depósito de residuo generado.**



Figura 5. **Residuos de cartuchos de impresora.**



Figura 6. **Bolsa llena de Basura generada.**



Figura 7. **Solo un contenedor para depósito de basura.**

Hicimos una capacitación a todos los estudiantes para que hicieran conciencia para mejorar el medio ambiente.



Figura. 8. **Capacitación a alumnos de industrial sobre los RSU.**



Figura.9. **Platica a alumnos de industrial sobre los RSU.**



Figura. 10. **Platica a alumnos de electrónica sobre los RSU.**



Figura.11. **Platica a alumnos de industrial sobre los RSU.**

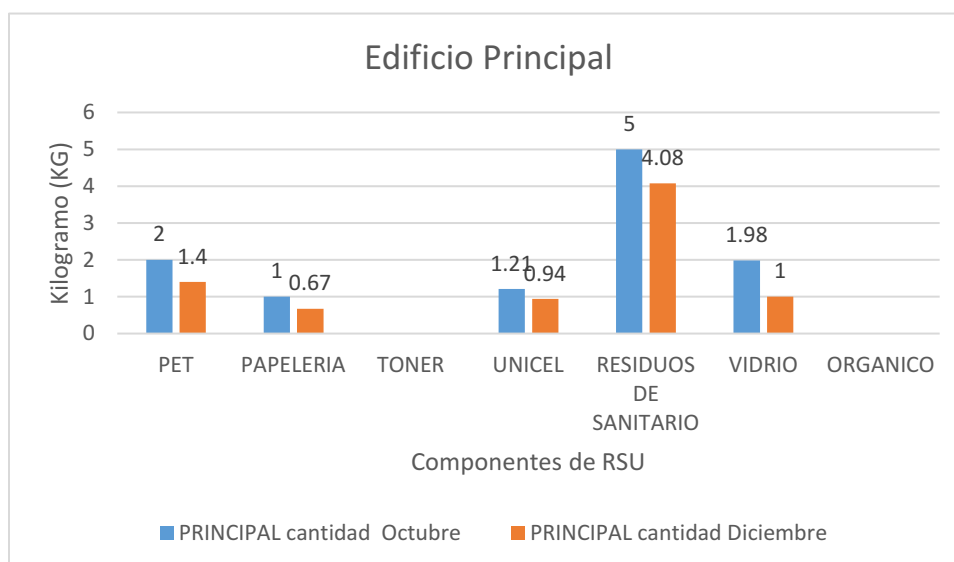
Con la ayuda de los alumnos de ingeniería ambiental se dividió el trabajo de dar las pláticas para que todos los alumnos y personal hagan consciencia y así hacer un poco más fácil la recolección de datos.

También pasando información por medio de carteles y dando una pequeña plática en diapositivas a cada grupo de las diferentes carreras para la concientización del problema de residuos la cual se dio por 4 días.

Se organizó de la mejor manera para que el plan de manejo se llevara cabo bien en todos los aspectos en como recolección, separar y disposición final.

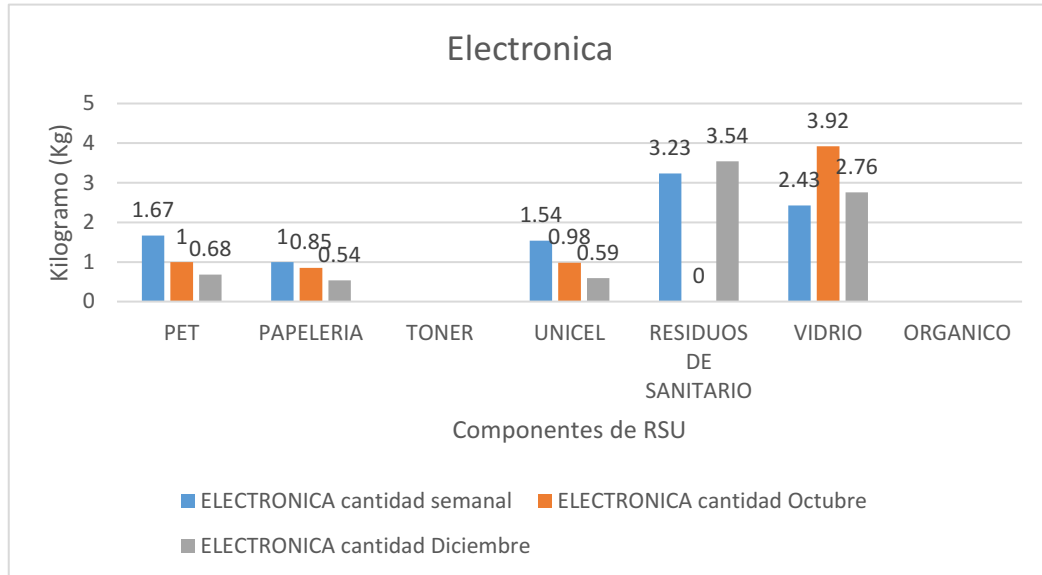
La campaña de 100% libre de plástico de un solo uso, se atendió para que toda la comunidad tecnológica y personal docente hicieran consciencia del gran problema que causan los plásticos de un solo uso, la mayoría de los plásticos (Pet) se reciclaron para beneficio del instituto y lo que ya no servía del todo se puso en el sitio de disposición final para su recolección por el camión de basura municipal. .

. Grafico. 1. Volumen de RSU final, Ed. principal.



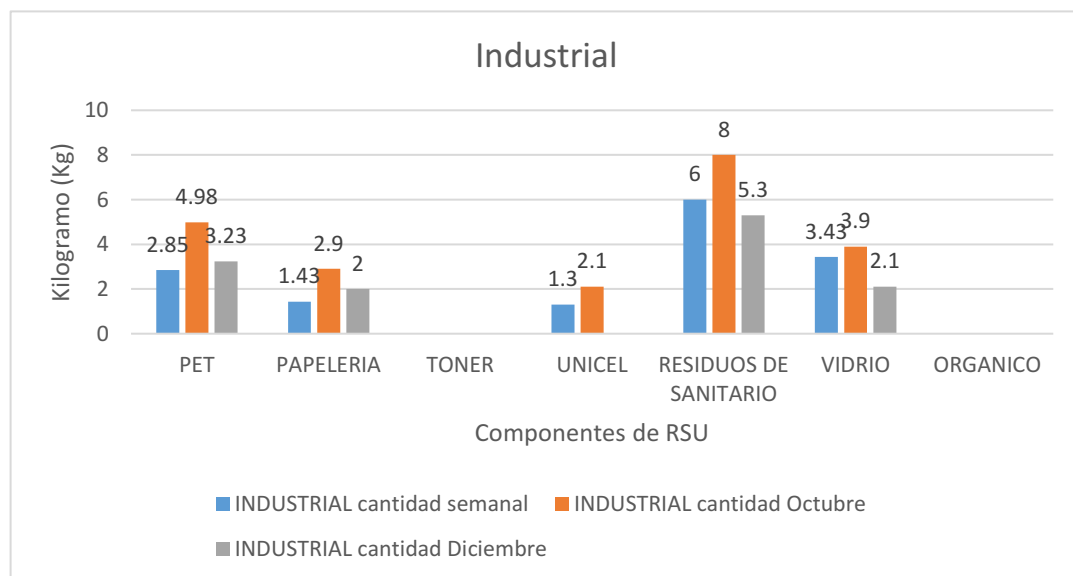
En esta grafica se muestra que la mayor cantidad de residuos es el papel sanitario con 5 kg, seguido de 2 kg de PET, 1.98 kg vidrio. 1.21 kg unicel, 1 kg papelería.

Grafico. 2. Volumen de RSU final, Ed. Electrónica/mecatronica.



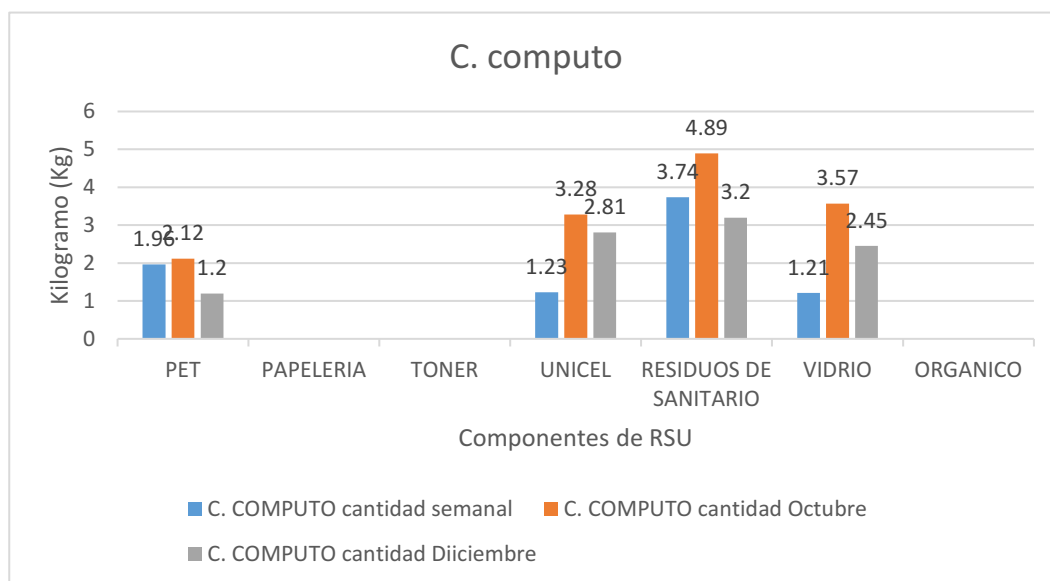
En esta grafica se muestra que la mayor cantidad de residuos es vidrio con 3.92 kg, seguido del papel sanitario con 3.54 kg, el 1.67 kg es de PET, 1.54 kg de unicel. Y al final el 1 kg de papelería.

Grafico. 3. Volumen de RSU final, Ed. Industrial.



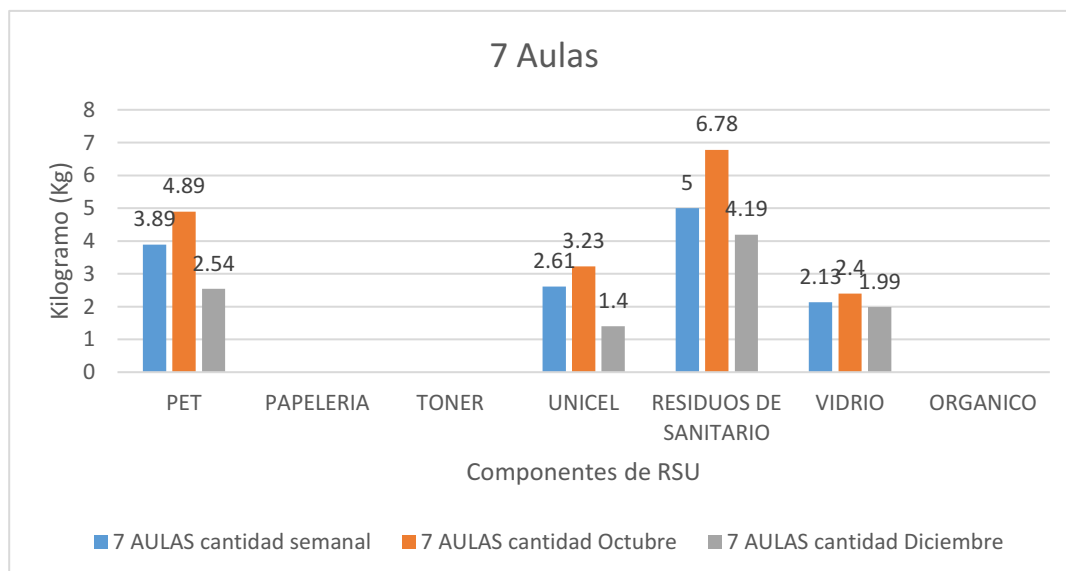
En esta grafica se muestra que la mayor cantidad de residuos es el papel sanitario con 8 kg, el 4.98 kg es de PET, seguido del 2.9 kg de papelería, el 3.9kg de vidrio. Y al final el 2.1 kg de uniceL.

Grafico. 4. Volumen de RSU final, C. de cómputo.



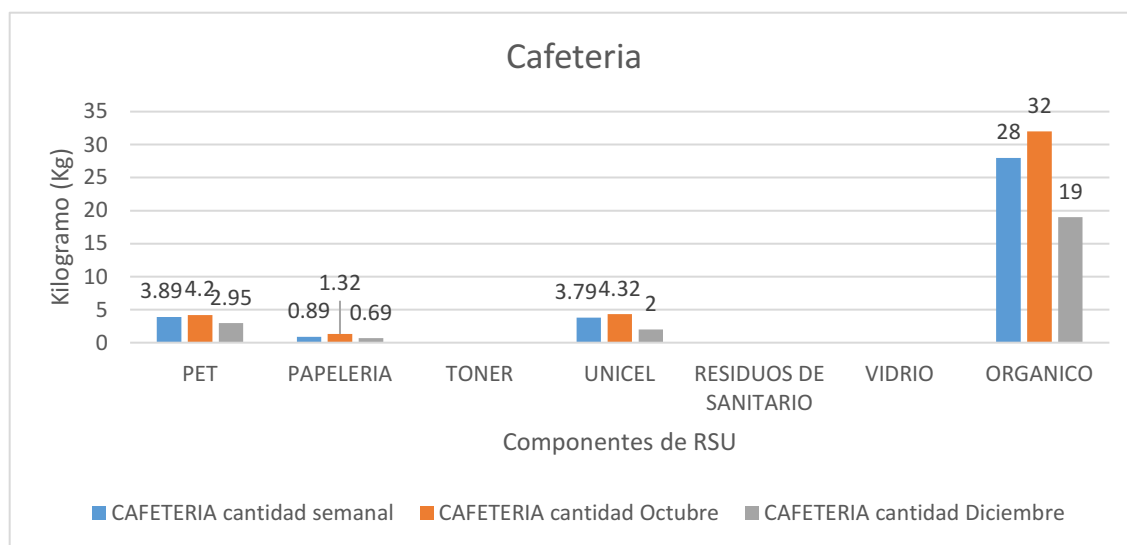
Esta grafica muestra que la mayor cantidad de residuos en el centro de cómputo es de 4.89 kg de papel sanitario, el 3.57 kg.de vidrio, seguido del 3.28 kg de uniceL, y el 2.12 kg de PET.

Grafico. 5. Volumen de RSU final, Ed. 7 aulas.



Esta grafica muestra que la mayor cantidad de residuos en el edificio de 7 aulas es de 6.78 kg es de papel sanitario, el 4.89 kg de PET, seguido del 3.23 kg de uncel, y al final el 2.4 kg de vidrio.

Grafico. 6. Volumen de RSU final, Cafetería.



Esta grafica muestra los residuos que genera la cafetería el de mayor cantidad es el orgánico con 32 kg, el 4.32 kg de uncel, seguido del 4.2 kg de PET, y al final el 1.32 kg de papelería.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusión

Del análisis de los residuos sólidos y sus componentes que se generan en la Institución es en su gran mayoría papel, botellas pet, vasos desechables, envolturas de comestibles, residuos de comida.

Tener bases de datos actualizados sobre lo que es la generación de los residuos en los diferentes edificios y áreas dentro del instituto, así como el tipo de productos que aumentan el problema y además llevar el control de las fuentes generadoras con mayor producción.

El programa de concientización impartido a toda la comunidad del ITSTA a nivel de pláticas y reforzada con carteles anuncios y en acompañamiento con el personal de limpieza se logró disminuir la generación de RSU como se observa en las gráficas.

La basura y residuos ya se han estudiado por lo que ya se tiene un camino muy claro de cómo manejar el problema y que hacer en el proceso de disposición final de los residuos.

Además los programas en cuanto al manejo ya se han implementado y han mostrado resultados, en este punto lo que probablemente falla es la eficacia del servicio, así como su regularidad.

El Instituto Tecnológico Superior De Tantoyuca, Ver. Ha pasado hacia un mejoramiento que a la fecha sigue en proceso, junto a este, el servicio de limpieza del ITSTA estén aún más capacitados, la forma de vida de cada estudiante y personal influye en la producción y tipo de residuos sólidos urbanos.

Recomendaciones

Se recomienda toma de datos bajo las normas NMX-AA-015-1985 y NMX-AA-91-1985, estas normas explican el método de cuarteo, la separación de cada residuo por sus características realizar los muestreos bajo la normatividad sobre los residuos sólidos urbanos.

Se recomienda dar capacitación acerca del tema a los encargados de limpieza cada 6 meses o cada inicio de semestre para remarcar los puntos que se les dan.

No se encontraron datos que pudiéramos utilizar para comparar lo que era la situación en ese momento, se recomienda actualizar los datos de recolección de RSU, darle a los intendentes una bitácora la cual sea útil para los componentes que recolecten en su turno de trabajo diario.

La comunidad tecnológica en su mayoría redujo el consumo de agua en botella, vasos. Llevando sus vasos y termos para volver a llenar.

Seguir la normativa y a las leyes ambientales para que se lleve un mejor control de la situación. Esto puede implicar establecer sanciones a los establecimientos que están fuera del instituto y dentro del mismo así como a los alumnos que venden sus productos.

Bibliografía

- Carenzo, S. (2014). Creatividad (socialmente). *XI Congreso Argentino de Antropología Social*, 26.
- cgpl. (09 de DIC de 2019). *Centro Guatemalteco de Producción más Limpia*. Obtenido de Centro Guatemalteco de Producción más Limpia: <http://www.cgpl.org.gt/>
- Charuvichaipong, C. y. (2006). *Promoting Waste Separation for Recycling and Local Governance in Thailand*. Thiland: Elsevier Ltd/C.
- Chavez , C. (2008). *Basura, desechos, residuos. Publicación del Seminario Internacional de Desarrollo de Estadísticas del Medio Ambiente*. México, D.F., México. .
- Cruz, N. (2002). Residuos sólidos urbanos, problemas y soluciones. . *Monografía de Licenciatura en Ingeniería Ambiental*.
- Diaz, M. C. (2009). *El lado oscuro de la sociedad actual: los residuos*. españa: Ciencias sociales.
- Donovan, M. G. (2015). Desarrollo urbano y vivienda. *curso online*, 34-39.
- Federacion, D. O. (2013). *NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011*. Mexico, D.F.
- Federación, D. O. (2014). *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE*. mexico, DF.
- Feni, A. (2013). *Urban Solid Waste Plant Treatment in Brazil*. BRAZIL: Resources, Conservation and Recycling,.
- Garcia del castillo, R. (2011). La encrucijada de los servicios urbanos en las ciudades mexicanas: entre cobertura y calidad. *Desafios en concierto*, 289-349.
- García, J. A. (2012). *Gestión del reciclaje de residuos sólidos desde un enfoque racional*. venezuela: multiciencias.

- Garcia, S. (2007). *Situación del reciclado de PET en México*. . México, Df, México.: Memorias de ponencia.
- Gerardo, B. P. (2015). *La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales*. Mexico, D.F.: Sociedad y ambiente.
- GRACIELA, V. (2005). MANEJO IDEAL DE RESIDUOS SOLIDOS. *REVISTA DE DE DIDACTICA*, 47-50.
- LGPGIR. (2014). REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE. *DOF*, 64.
- M.J., C. (2004). COLONIZACION ANUAL . *PROCAMBARUS* , 79-90.
- Maldonado, L. (2006). Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educación superior: estudio de caso. *Publicaciones CINVEXTAV*, 59-68.
- Peréz, B. (2006). *Cuando la basura nos alcance. El impacto de la degradacion ambiental*. México, Df.: La casa Chata.
- Peréz, B. (2015). *La gestion de los residuos solidos: un reto para los gobiernos locales*. México, Df.: Sociedad y ambiente.
- RODRIGUEZ, L. (2008). *Una evaluación de las buenas prácticas en los municipios mexicanos. Tesis de la Maestría en Administración Integral del Ambiente*. Tijuana, BCN, Mexico: Colegio de la frontera norte.
- SEDESOL. (2006). *Situación actual en el manejo de los Residuos Sólidos Urbanos en Méxic*. MEXICO, D.F.: Memoria publicada para consulta pública.
- SEDUMA. (2007). Memorias del taller de diagnostico de la gestion de los residuos solidos y el marco regulatorio en el estado de Quintana Roo. *SEDUMA*, 1-42.
- SEMARNAT. (2005). *Planes estatales de educacion, capacitacion y comunicacion ambientales*. México, Df.: SEMARNAT.
- SEMARNAT, S. (2001). *DIAGNOSTICO BASICO PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS*. Mexico, D.F. Mexico.: Publicaciones de SEMARNAT.

- SEMARNAT, S. (2006). Manual de manejo de residuos solidos. *Programa estatal para la prevencion y gestion integral de RSU*, 132.
- Shwartz, E. (2003). Residuos solidos: un problema sin resolver. *Universidad Tecnica Federico Santa Maria*, 15-27.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1998). *Gestión integral de residuos sólidos*. Madrid: McGraw-Hill.
- V, M. (s.f.).
- valderrabano, M. H. (s.f.). armonia con la naturaleza en peligro. *conversus*, 60-66.
- veracruz, G. d. (2007). *Infome de gobierno*. Xalapa, ver, méxico.
- Verónica, A. A. (2009). *El envase y el reciclaje en la era del consumo*. MEXICO, CD. JUAREZ: Lazos verdes, en pro del medio ambiente.
- Villegas, R. B. (2008). *Decisiones pendientes frente a los reiduos solidos urbanos*. colombia.
- yucatan, S. d. (2008). Proyecto integral para el manejo y dispisicion final de los residuos solidos . *Secretaria de ecologia de yucatan* .

ANEXOS



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEV
Secretaría
de Educación



ING. AMBIENTAL



PROGRAMA INTEGRAL INSTITUCIONAL:

ACADEMIA DE ING. AMBIENTAL

PROYECTOS ESTRATEGICOS 2019-2021

I.- IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL DEL TecNM ISO 14001: 2015 EN EL ITSTA

- ▶ **A.- PROGRAMA EMERGENTE DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU**
- ▶ **B.- PROGRAMA EMERGENTE PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS**
- ▶ **C.- PROGRAMA EMERGENTE PARA EL USO EFICIENTE DE ENERGIA ELECTRICA**
- ▶ **D.- PROGRAMA EMERGENTE PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA**

II.- CONVOCATORIA NACIONAL TecNM 100% LIBRE DE PLASTICOS DE UN SOLO USO

PROGRAMA EMERGENTE DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU



RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS



ELIMINACION DE PLASTICO DE UN SOLO USO

Los plásticos de un solo uso son aquellos productos desechables que sirven unos minutos o que "usas y tiras", estos pueden ser:

- Popotes
- Botellas
- Envases
- Cucharas
- Platos y vasos de unicel
- Bolsas



Los cuales no son biodegradables, y son muy dañinos para el medio ambiente.

PLÁSTICOS DE UN SOLO USO



Popotes



Removidores de café



Envases para bebidas



Platos para comida



Bolsas plásticas



Vajilla desechable







Anexo b fotos de RSU generado.



Figura 12. Bolsa y peso de RSU.

Figura 13. Disposicion final de los RSU



Figura 14. Botes separadores

