



Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Dirección de Servicios Escolares
Departamento de Certificación Escolar
Autorización de impresión



Lugar: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Fecha: 20 de Septiembre de 2021

C. Jorginio Hernández Gómez

Pasante del Programa Educativo de Ingeniería Ambiental

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL COLEGIO DE BACHILLERES DE CHIAPAS, PLANTEL 236, MUNICIPIO DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.

En la modalidad de: TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez

Mtro. Ulises González Vázquez

Dr. Juan Antonio Villanueva Hernández

Firmas:

Ccp. Expediente

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS



Ingeniería
ambiental

P.E. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS
EN EL COLEGIO DE BACHILLERES DE CHIAPAS, PLANTEL 236
DEL MUNICIPIO DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTA

JORGINIO HERNÁNDEZ GÓMEZ

DIRECTÓR:

DR. JUAN ANTONIO VILLANUEVA HERNÁNDEZ

ASESORES:

DR. RUBEN ALEJANDRO VÁZQUEZ SÁNCHEZ

MTRO. ULISES GONZÁLEZ VÁZQUEZ

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

SEPTIEMBRE 2021



AGRADECIMIENTOS

A Dios

Gracias Dios por darme la vida, por haberme permitido llegar a la meta, lograr con uno de mis propósitos y uno de mis objetivos más importantes en mí vida. Estoy inmensamente agradecido por su infinito amor, por todas las maravillas que me ha regalado, por haber puesto en mi camino a personas que me motivaron a seguir adelante sin importar las situaciones y dificultades de la vida.

A la UNICACH

Quiero agradecer a la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, al programa educativo de Ingeniería Ambiental, por darme la oportunidad de formarme académicamente y profesionalmente hasta concluir con mis estudios universitarios.

Al Dr. Juan Antonio Villanueva Hernández

Por aceptarme como su tesista para llevar a cabo este proyecto bajo su supervisión y la confianza. Le agradezco por las palabras motivadoras, los ánimos que nunca faltaron, sus sugerencias, su conocimiento, el apoyo que usted me brindo para continuar con este proyecto y así poder concluir con mi tesis. Definitivamente es usted un gran Doctor.

Al Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez y Al Mtro. Ulises González Vázquez

Por aceptar ser mis asesores, revisar mi tesis con gran profesionalismo, dedicación, paciencia y por ser parte de mi formación académica como excelentes profesores.

Al Colegio de Bachilleres de Chiapas plantel 236 Tuxtla poniente

Por permitir llevar a cabo este proyecto en la institución con los alumnos, personal docentes, administrativos y a todo el personal que labora muchas gracias por el apoyo.

A mis **tías y tíos** gracias por su confianza, cariño, apoyo incondicionalmente que me brindaron, sus experiencias, buenos consejos motivándome para salir adelante y terminar este proyecto. Este logro también es tuyo, las quiero y aprecio mucho.

A mis **primo (a)** Por todo sus apoyo, los momentos gratos que pasamos juntos, sus sugerencias, consejos y ayuda.

A **Viviana Edith Vázquez Molina** muchas gracias por todo el apoyo incondicional que me has brindado desde siempre, por amarme y siempre estar a mi lado. Tu ayuda ha sido fundamental, has estado conmigo incluso en los momentos más turbulentos. Este proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome, ayudándome hasta donde tus alcances lo permitían, este logro tan bien es tuyo amor.

A **AA** me siento agradecido por formar parte de esta comunidad, con los miembros del programa, que sus gratas experiencias me han ayudado y fortalecido hasta hoy en día.

A mi equipo **Mapache** en especial a mi compa Darwin Estrada por apoyarme en este proyecto y mis amigos Didier Sosa, Elesban Hernández, Francisco Figueroa, Alejandro Hernández . Por todo sus apoyo, compañerismo, por haber formado de las experiencias desde inicio de la carrera, porque nunca estábamos tristes juntos, a pesar de los trabajos, tareas, proyectos, etc... Siempre unidos.

Agradezco a cada uno de mis profesores por la dedicación y profesionalismo a la hora de enseñarnos para llevar acabo mi formación académica.

De igual manera quiero agradecer a la Coordinación de Ingeniería Ambiental, por sus gestiones, amabilidad, apoyo, continuidad y seguimientos en los trámites de documentación.

Por ultimo a mis compañeros y compañeras de la generación XX de ING. Ambiental por haber convividos durante los años de la carrera.

DEDICATORIA

A Mis Padres

Este proyecto quiero dedicar especialmente a mis padres, este logro también es suyo, por haberme dado la vida, educado, soportado mis errores, gracias por sus motivaciones, el apoyo que me han brindado y que nada ha sido en vano todo el esfuerzo puesto estos años que han pasado.

A mi mamá **Trinidad Edelvina Gómez Zúñiga** por estar siempre con su carácter firme, aconsejándome, motivándome a salir adelante, por guiarme en un buen camino, gracias por todo el amor y cariño que usted me ha dado.

A mi papá **Roque Hernández Santiz** gracias por todo el apoyo, la comprensión, el cariño, paciencia, las palabras y el buen consejo.

Gracias a Dios y a ustedes he alcanzado objetivo más en la vida, siempre estaré agradecido por todo el esfuerzo que me brindan, siempre buscando la forma de ayudarme, dándome incondicionalmente todas las herramientas más importantes para salir adelante con la carrera con tal de verme superar, sin importar las situaciones de la vida.

A mi niña hermosa **Abi** gracias por existir, eres un motor muy grande en mi vida te quiero mucho a pesar de las dificultades.

A mis hermanos **Oswaldo** y **Trinidad Yessered** gracias por su cariño, comprensión, el tiempo de estar con la familia realmente estoy tan orgulloso de ustedes y siempre serán los mejores compañeros de mi vida.

A mis sobrinos **Brayan** y **Gael** por alegrarme la vida, los momentos en familia, ser un motor más para salir adelante quienes muchas veces fueron mi compañía en mis horas de trabajo, donde en forma de juego trabajaron conmigo haciendo esas horas más fáciles y divertidas.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
JUSTIFICACIÓN	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
OBJETIVO GENERAL	15
OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
HIPÓTESIS	16
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	17
1.1.- RESIDUO	17
1.2.- CLASIFICACIÓN	18
1.2.1.- ORIGEN Y COMPOSICIÓN	19
1.2.2.- TIEMPO QUE TARDAN EN DEGRADARSE	20
1.3.- IMPLICANCIAS EN LA SALUD	20
1.4.- GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	21
1.4.1.- Generación.....	22
1.4.2.- Separación	23
1.4.3.- Almacenamiento.....	23
1.4.4.- Recolección y transporte	23
1.4.5.- Transferencia	24
1.4.6.- Tratamiento	24
1.4.7.- Disposición final.....	24
1.5.- GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL ESTADO DE CHIAPAS	25
1.6.- PROBLEMÁTICA EXISTENTE EN EL ESTADO DE CHIAPAS.....	27
1.7.- LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	27
1.8.- MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	30
CAPITULO II. MARCO LEGAL	32
2.1.- INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN MÉXICO	32
2.2.- MARCO NORMATIVO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN MÉXICO	32
CAPÍTULO III. RESIDUOS SÓLIDOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS	35

3.1.- ESTUDIOS DE GENERACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS.....	35
CAPITULO IV. ELABORACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE ENCUESTAS, CUESTIONARIOS Y ESCALAS DE OPINIÓN	38
4.1.- EL MÉTODO CORRELACIONAL O SELECTIVO	38
4.2.- FASES GENERALES EN LA REALIZACIÓN DE UNA INVESTIGACIÓN DE ENCUESTA.....	39
4.3.- TIPOS DE PREGUNTAS	40
CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO TUXTLA GUTIÉRREZ.....	41
5.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	41
5.2.- CLIMA	42
5.3.- VEGETACIÓN Y USO DE SUELO.....	44
5.4.- EDAFOLOGÍA.....	45
5.5.- GEOLOGÍA.....	46
5.6.- FISIOGRAFÍA	47
5.7.- HIDROGRAFÍA.....	48
5.8.- ÁREA NATURAL PROTEGIDA	49
CAPITULO VI. METODOLOGÍA	50
6.1.- ÁREA DE ESTUDIO COBACH 236	50
6.2.- NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	52
6.3.- NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985. MÉTODO DE CUARTEO	53
6.4.- NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985. SELECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS.....	55
6.5.- NORMA MEXICANA NMX-AA-19-1985. PESO VOLUMÉTRICO "IN SITU".....	58
CAPITULO VII. RESULTADOS.....	60
7.1.- SELECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS	64
CONCLUSIÓN.....	65
ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PLANTEL 236 TUXTLA PONIENTE	67
PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL COBACH 236 TUXTLA PONIENTE	68
1.- ETIQUETAR LOS CONTENEDORES POR SUBPRODUCTOS.....	68
2.- ELABORACION DE COMPOSTA Y LOMBRICOMPOSTA.....	70

3.- PROPUESTA DE LAS 3 R PARA USO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	70
4.- APROVECHAMIENTO DE LAS VENTAJAS DEL RECICLAJE.....	70
5.- CAFETERÍA Y COCINA	71
6.- PROPUESTA DE DISEÑO DEL SITIO ALMACÉN TEMPORAL.....	71
REFERENCIAS	72
ANEXOS	76

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Definición de residuo	17
Tabla 2. Leyes y normas de GIRSU en México	33
Tabla 3. Normas Mexicanas aplicadas al estudio de diagnóstico	51
Tabla 4. Composición porcentual de los residuos sólidos generados en el COBACH PLANTEL 236	60
Tabla 5. Categorías para determinar la composición de los RSU	62
Tabla 6. Código de colores	69
Tabla 7. Generación de RS en el COBACH plantel 236 Tuxtla poniente	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas de la gestión de RSU	22
Figura 2. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	41
Figura 3. Tipo de clima	42
Figura 4. Vegetación y uso del suelo	44
Figura 5. Tipo de suelo	45
Figura 6. Tipo de roca	46
Figura 7. Fisiografía	47
Figura 8. Hidrografía	48
Figura 9. Áreas Naturales protegidas	49
Figura 10. Ubicación COBACH plantel 236	50
Figura 11. Encuesta a los alumnos	77
Figura 12. Almacenamiento temporal de los residuos sólidos	84
Figura 13. Platica sobre los RS a la población estudiantil	84
Figura 14. Método de cuarteo	85
Figura 15. Materiales de apoyo para realizar el estudio	85
Figura 16. Entrevista con el personal de intendencia	86
Figura 17. Encuestas a los alumnos	86
Figura 18. Peso volumétrico de los residuos sólidos	87
Figura 19. Generación de residuos sólidos en la institución	87
Figura 20. Peso de los subproductos	88
Figura 21. Elaboración de contenedores de residuos	88
Figura 22. Representación de animales en extinción	89
Figura 23. Desfile de trajes con material reciclado	90

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Generación de RSU y RME en Chiapas	25
Gráfica 2. Caracterización de los RSU en Chiapas	26
Gráfica 3. Comparación de los incrementos de la población mexicana y los RSU durante los años 2000- 2010	31
Gráfica 4. Porcentajes de subproductos encontrados en el COBACH 236	61
Gráfica 5. Porcentaje de residuos en categoría de reciclaje	63
Gráfica 6. Porcentaje promedio de los subproductos en el COBBACH PLANTEL 236	64
Gráfica 7. Resultado de la pregunta No. 1	78
Gráfica 8. Resultado de la pregunta No. 2	78
Gráfica 9. Resultado de la pregunta No. 3	79
Gráfica 10. Resultado de la pregunta No. 4	79
Gráfica 11. Resultado de la pregunta No. 5	80
Gráfica 12. Resultado de la pregunta No. 6	80
Gráfica 13. Resultado de la pregunta No. 7	81
Gráfica 14. Resultado de la pregunta No. 8	81
Gráfica 15. Resultado de la pregunta No. 9	82
Gráfica 16. Resultado de la pregunta No. 10	82

RESUMEN

El presente estudio identifica elementos esenciales de un plan de manejo integral de Residuos Sólidos (RS) de forma amigable con el ambiente para el COBACH 236 Tuxtla poniente, con la finalidad de presentar propuestas que contribuyan al desarrollo sustentable de la institución. El objetivo fue cuantificar los residuos sólidos generados en la institución, así como clasificarlos y establecer su disposición final de tratamiento o confinamiento. La adecuación de las Normas Mexicanas de residuos sólidos municipales permite realizar un estudio de generación de residuos sólidos en el COBACH 236 Tuxtla - Poniente, localizado en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. El estudio considera una muestra representativa de la generación de toda la población institucional.

Se determinó que el COBACH tiene una generación de residuos sólidos al día en promedio de 18.184 Kg, per cápita 0.034 (kg/persona/día) y un peso volumétrico de 34.04 (kg/m³), los 3 principales subproductos de mayor generación fueron: Residuos alimenticios 26.595 %, PET 26.331 % y papel 12.659 %.

A partir de los resultados obtenidos, se determinó que el 30.994 % de los residuos total generado en el plantel es susceptible al proceso de composteo, 58.579 % es material reciclable y únicamente 10.427 % son residuos que se destinaría a relleno sanitario.

INTRODUCCIÓN

Los residuos son materiales o productos 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 (LGPGIR, 20012).

La mala disposición de los residuos acarrea problemas tanto ambientales, sociales y económicos, la descomposición de la materia orgánica emite olores ofensivos, que atraen a la fauna nociva y como consecuencia posibles afectaciones a la salud humana, los servicios de recolección representan un gasto a las instituciones que requieren de sus servicios.

Las instituciones educativas representan una alta tasa de generación de residuos sólidos ya que al reciben una buena cantidad de estudiantes al menos 5 veces a la semana, además del personal docente y administrativos, todos los anteriores generan desechos, que en la mayoría de los casos no son dispuestos correctamente.

Este proyecto genera un plan integral del manejo de los residuos sólidos en el COBACH 236 ubicado en la colonia Chiapas Solidario, haciendo que los costos por disposición final de la basura sean menos costosos, así como obtener un beneficio económico de los materiales reutilizables.

JUSTIFICACIÓN

Para empezar a darnos una idea de que son los residuos sólidos urbanos (RSU), primero tenemos que definir que es un residuo, según la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al ambiente (LGEEPA), define que un residuo es 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.

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI, 2007) define como desecho todo lo que es generado como producto de una actividad, ya sea por la acción directa del hombre o por la actividad de otros organismos vivos, formándose una masa heterogénea que, en muchos casos, es difícil de reincorporar a los ciclos naturales.

Los residuos sólidos urbanos se generan en las casas habitación como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (como los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques, por citar sólo algunos) o los que provienen de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias, y los resultantes de las vías y lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole (DOF, 2003).

Los residuos orgánicos constituyen poco más del 38% del total de los RSU que generamos en el país, es considerado como residuo orgánico todo aquel desecho de origen biológico que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo (cuero, fibra dura vegetal, residuos alimenticios, hueso, residuos de jardinería, madera, aceite comestible).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las instituciones educativas se convierten en actores importantes en la generación de residuos sólidos, el sistema escolar se puede calificar como un agente para operaciones en toda la escala del reciclaje.

Tal es el caso del colegio de bachilleres de Chiapas plantel 236, ubicado en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, debido a esto los residuos generados por los alumnos están ocasionando la contaminación, mal apariencia tanto dentro del plantel como externa (en las calles), por ello son necesarias las propuestas para un manejo integral de los residuos sólidos.

Ya que estos residuos no son recolectados, ni separados de la manera adecuada, generan un impacto negativo en el ambiente.

La mala disposición de los residuos Sólidos afecta socialmente a los alumnos de la institución fomentando un mal hábito para reciclar, reducir y reutilizar todos estos R.S.

Económicamente el plantel pierde ganancias al no vender sus productos reciclables.

OBJETIVO GENERAL

Generar un plan de manejo integral de residuos sólidos en el COBACH plantel 236 Tuxtla poniente.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar y cuantificar los residuos sólidos urbanos generados en el COBACH plantel 236 de Tuxtla Gutiérrez Chiapas haciendo una adaptación con base a las normas correspondientes **NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985**.
- Determinar la generación Per-Cápita con base a la **NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985**.
- Obtener el peso volumétrico “in situ” con la **NORMA MEXICANA NMX-AA-19-1985**.
- Diseñar y presentar propuestas para el plan de manejo integral de los residuos sólidos generados en el COBACH 236 Tuxtla poniente.

HIPÓTESIS

Si el desconocimiento de alumnos, administrativos en cuanto al manejo y disposición de sus residuos sólidos genera una mala gestión de los mismos, entonces generar propuestas de manejo integral de sus residuos provocará un impacto positivo en cuanto a su manejo y se obtendrá un beneficio económico para la institución educativa.

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1.- RESIDUO

En la literatura existen diferentes definiciones para el término residuo (tabla 1). Algunas fuentes concuerdan en que son materiales sobrantes de un proceso, susceptibles o no de convertirse en basura.

FUENTE	DEFINICIÓN
(LGEEPA, 2012).	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, 2012).	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.
(LRSDF, 2003).	El material, producto o subproducto que se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado sujetándose a métodos de tratamiento o disposición final.

Tabla 1. Definición de residuo.
Fuente: Elaboración propia.

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.

Un residuo es definido por estado según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuo desde este punto de vista:

Sólidos: Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo.

Líquidos: Se definen como la combinación de agua y residuos procedentes de residencias, instituciones públicas y establecimientos industriales, agropecuarios y comerciales.

Gaseosos: Se definen como aquellas emisiones gaseosas directas a la atmosfera, producidas por la agroindustria, mediante conversiones químicas o bioquímicas, pueden ser |de naturaleza muy diversa, entre las que destacan, por su toxicidad, los anhídridos sulfuroso y sulfúrico y los óxidos de nitrógeno pues, en presencia del agua atmosférica, se convierten en los ácidos sulfúrico y nítrico, causantes de la lluvia ácida. (Moran, 1995).

1.2.- CLASIFICACIÓN

Los residuos sólidos están clasificados con diferentes criterios:

- Su origen.
- Composición.
- Tiempo que tardan en degradarse.

1.2.1.- ORIGEN Y COMPOSICIÓN

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2012), los clasifica en:

Residuos sólidos urbanos (RSU): Son aquellos generados en las casas habitación que se derivan de la eliminación de residuos utilizados en las actividades domésticas, provenientes de envases o embalajes principalmente de productos de consumo. Los procedentes de alguna actividad en la vía pública o algún establecimiento que genere residuos con características domiciliarias, incluyendo los de limpieza de vías públicas.

Residuos de manejo especial (RME): Son aquéllos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados como residuos sólidos urbanos o peligrosos. Los residuos que son considerados de manejo especial son los producidos en cualquier actividad relacionada con la extracción, transformación, utilización o procesamiento de materiales para brindar servicios o bienes y que no reúnan características de peligrosidad.

Residuos peligrosos (RP): Son residuos que tienen alguna de las características CRETI-B (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes biológico-infecciosos) que les atribuyen peligrosidad; así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan estado expuestos a contaminarse con estos residuos al ser transferidos a otro sitio en los términos dispuestos en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT2006 (SEMARNAT, 2006).

Dependiendo a la cantidad que generan los residuos peligrosos la LGPGIR, 2012 los clasifica en:

Micro generador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta 400 kg de residuos peligrosos al año. Pequeño generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a 400 kg y menor a 10 Ton en masa total de residuos al año.

Gran generador. Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 Ton en masa total de residuos al año.

1.2.2.- TIEMPO QUE TARDAN EN DEGRADARSE

Los residuos relacionados con su tiempo de degradación se clasifican de la siguiente forma:

Orgánicos: Residuos de origen biológico que se degradan entre 3 a 4 semanas (SEMARNAT, 2012). Por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras, residuos de la fabricación de alimentos, etc. (Deffis, 1994).

Inorgánicos: Sustancias o productos que se desintegran lentamente. Por ejemplo: el vidrio que tarda 4,000 años; plástico, de 100 a 1,000 años; latas de aluminio, 10 años, el chicle, aproximadamente 5 años (SEMARNAT, 2012), incluyendo algunos orgánicos como la madera o el hueso que tardan más de 4 semanas en degradarse.

1.3.- IMPLICANCIAS EN LA SALUD

La mala disposición de los desechos sólidos facilita la transmisión de enfermedades, se pueden transmitir diferentes tipos de enfermedades, las más comunes son:

- Infecciones respiratorias.
- Infecciones intestinales.
- Dengue clásico y dengue hemorrágico.
- Otitis media aguda.
- Conjuntivitis clásico hemorrágico.
- Neumonías y bronconeumonías.
- Gripe.
- Intoxicación por plaguicidas.

De igual manera facilita la proliferación de algunos virus, bacterias, hongos, parásitos y además se pueden reproducir gusanos, insectos (moscas, zancudos, mosquitos y cucarachas) los cuales transmiten las enfermedades y los virus a los seres humanos, y si no son tratados a tiempo pueden ocasionar la muerte. También es la causa de la reproducción de algunos mamíferos como las ratas y los perros (López, 2009).

La importancia de los desechos sólidos como mecanismo de transmisión de enfermedades no está bien determinada pero se le atribuye la incidencia de la transmisión de algunas enfermedades, al lado de otros factores principales que actúan por vías directas. Estos riesgos van asociados a efectos directos a la salud y a efectos indirectos para la misma.

Efectos directos: Estos se refieren al contacto ocasional directo con la basura, que algunas veces contiene excremento humano, de animales y restos de otros agentes que pueden ser fuente de transmisión de enfermedades.

Efectos indirectos: estos están vinculados a la proliferación de vectores de importancia sanitaria y de molestias públicas, entre las que se encuentran, la mosca, las ratas, las cucarachas que encuentran en los residuos sólidos su medio alimenticio y su hábitat (Gonzales, 2004).

1.4.- GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La Gestión Integral de Residuos Sólidos puede ser definida como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de los residuos sólidos de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación de la estética, y de otras consideraciones ambientales y que también responde a las expectativas públicas (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1994).

El proceso abarca estrategias para reducir los volúmenes de residuos sólidos, como: La reutilización, el reciclaje de materiales y la separación en la fuente. De los residuos generados en la institución incluyen papel usado, latas y botellas vacías, restos de comida, restos de poda, residuos peligrosos y otros artículos.

La gestión actual de residuos sólidos, contempla las etapas de generación, en algunos casos separación (orgánica e inorgánica), almacenamiento, recolección y transporte, transferencia, tratamientos y disposición final (figura 1).

A continuación se presenta una descripción breve de cada una de la etapa

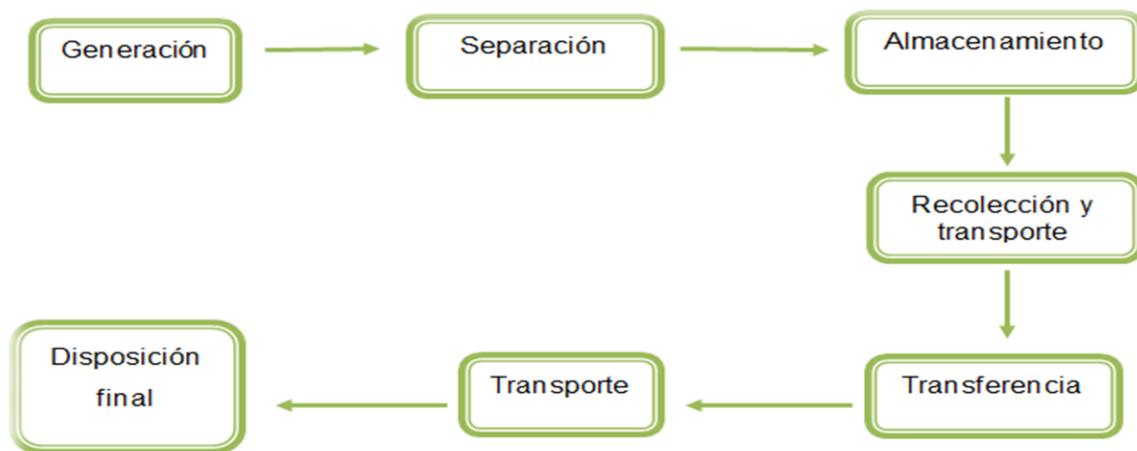


Figura 1. Etapas de la gestión de RSU.
Fuente: Elaboración propia.

1.4.1.- Generación

Es la acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo (LGPGIR, 2012). La generación de residuos está presente en todas nuestras actividades diarias (el hogar, la industria, el comercio), empieza con el uso de un producto y termina cuando ese producto lo consideramos sin valor y lo desechamos.

1.4.2.- Separación

Se refiere a la clasificación de los residuos dependiendo del tipo que sean, la separación primaria es la acción de segregar los residuos en orgánicos e inorgánicos y la separación secundaria en la acción de segregar entre los inorgánicos y realizar la valorización adecuada (LGPGIR, 2012).

1.4.3.- Almacenamiento

Las acciones de retener temporalmente los residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos. Debido a que los residuos que se producen no se pueden eliminar de inmediato, se requiere de un tiempo, un depósito y un lugar adecuados para mantenerlos mientras se espera que sean evacuados o retirados. (SEDESÓL 2001).

1.4.4.- Recolección y transporte

Tiene como objeto primordial preservar la salud pública mediante la recolección de los residuos en todos los centros de generación y transportarlos al sitio de tratamiento y/o disposición final, de la manera más sanitaria posible, eficientemente y con el mínimo costo. La recolección se realiza de forma selectiva (residuos orgánicos e inorgánicos) o en forma mixta (residuos revueltos), a nivel nacional se realiza el 9.11% de recolección selectiva y el 74.82% de recolección mixta; el porcentaje restante no se colecta. En el Censo Nacional del INEGI del 2012, se menciona que la recolección selectiva de la zona centro sólo equivale al 14.68% (INECC/SEMARNAT, 2013).

1.4.5.- Transferencia

Se aplica el término estación de transferencia a las instalaciones en donde se hace el traslado de desechos de un vehículo recolector a otro vehículo con mucha mayor capacidad de carga. Este segundo vehículo, o transporte suplementario, es el que transporta los desechos hasta su destino final. (SEDESÓL 2001).

1.4.6.- Tratamiento

Se enfoca en el aprovechamiento de los residuos sólidos antes de que sean contaminados y pierdan su valor, los tratamientos se realizan para obtener beneficios económicos o energéticos mediante métodos físicos, químicos o biológicos de transformación.

Los métodos físicos de transformación son los que no presentan cambio de fase (por ejemplo de sólido a gas), buscan la separación o la reducción del volumen, la transformación química presenta cambio de fase para poder reducir el volumen y recuperar energía; los de transformación biológica buscan la reducción del volumen y la masa del material, los organismos implicados son bacterias, hongos y levaduras (Tchobanoglous, 1994).

La aplicación de un tratamiento en particular dependerá de la zona, la cantidad y el tipo de residuos que se genere. Se puede aplicar un tratamiento o la combinación de varios de ellos para el mejor aprovechamiento.

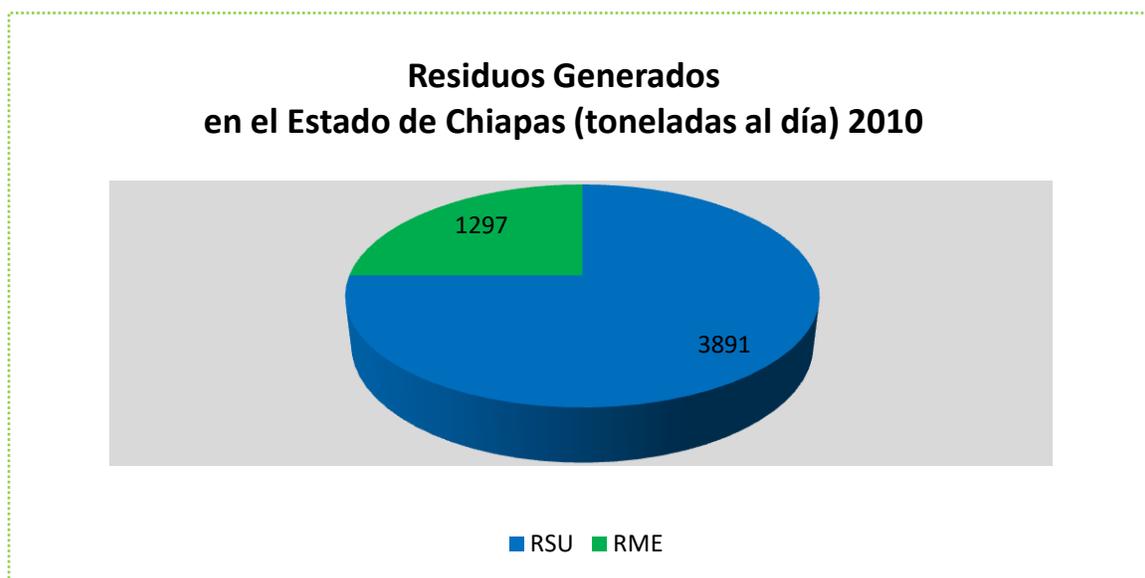
1.4.7.- Disposición final

Es un lugar destinado para depositar los residuos que no tuvieron ningún valor, evitando daños a los ecosistemas y propiciando su integración al ambiente. En

México los sitios de disposición final regulados por normatividad son los rellenos sanitarios, ubicados en lugares en donde no provocan riesgos ni molestias a la población. El 78.54% del total de residuos generados en México son destinados a disposición final, el 60.54% se depositaron en rellenos sanitarios y sitios controlados y el 15.93% se llevó a tiraderos de cielo abierto o sitios sin ningún control (INECC/SEMARNAT, 2013).

1.5.- GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL ESTADO DE CHIAPAS

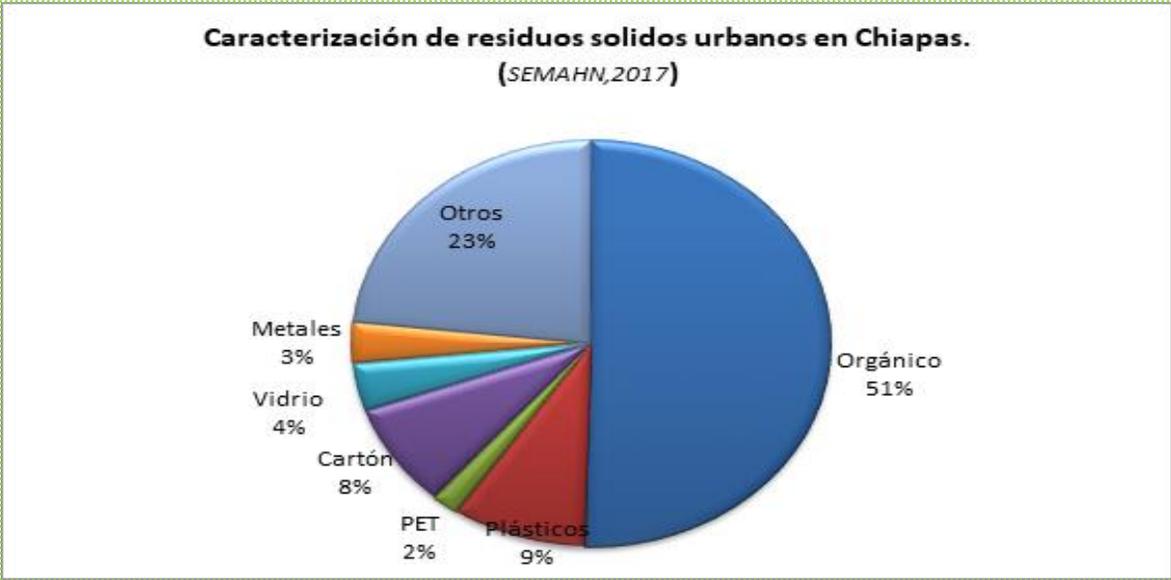
En materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en el Estado de Chiapas se producen por día 5,188 toneladas de residuos sólidos (SEMAHN, 2017); lo que significa que cada persona genera al menos 865 gramos de basura al día aproximadamente, en zonas rurales es menor 500 gramos y en áreas urbanas pueden llegar a alcanzar hasta 1.1 kilogramos por habitante, todo depende de los patrones de consumo. El 75% son residuos sólidos urbanos; de estos y el 25 % restante lo representan los residuos de manejo especial. La mayoría de los residuos son recolectados deficientemente debido a que los camiones no son los adecuados y la infraestructura para su apropiado tratamiento es insuficiente, lo que puede generar contaminación en agua, suelo y aire.



Gráfica 1. Generación de RSU y RME en Chiapas.
Fuente: www.semahn.chiapas.gob.mx

El estado está constituido por 124 municipios distribuidos en 15 regiones con características económicas, sociales, políticas y ambientales muy diversas, en lo que a generación se refiere existen municipios como Sunuapa que generan menos de 2 toneladas al día de residuos y otros como Tuxtla Gutiérrez que genera más de 600 toneladas al día.

Por lo que se refiere a la composición de los residuos sólidos urbanos que se genera en Chiapas, el 51% son residuos orgánicos representados por grupos alimenticios y de jardinería, el 11% son Plásticos y PET, el 8% es Papel y Cartón, el 4% es vidrio, el 3% es metal (ferroso y no ferroso) y el restante 23% lo constituyen otros materiales como son pañales, textil, unicel, fibras, etc. (SEMAHN, 2017).



Gráfica 2. Caracterización de los RSU en Chiapas.
FUENTE: SEMAHN, 2017.

1.6.- PROBLEMÁTICA EXISTENTE EN EL ESTADO DE CHIAPAS

Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son producidos de forma diaria por los seres humanos, el volumen está en función de patrones de consumo, economía, educación, etc. La mayor parte de la población solo se preocupa por que los residuos salgan de su casa antes que generen problemas al atraer fauna nociva. En nuestro país, la limpieza, recolección, traslado, transferencia y disposición final de los residuos sólidos urbanos representan uno de los servicios primarios que los Ayuntamientos tienen a su cargo con fundamento en lo establecido el artículo 115, fracción III inciso c) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (SEMAHN, 2017).

La mayoría de los Ayuntamientos solo cuentan o asignan recursos para la limpieza y recolección de los residuos en las principales localidades de cada municipio, por lo que el resto de las etapas son implementadas de forma limitada o nula. Adicionalmente en nuestro estado la dispersión poblacional limita en algunas localidades la prestación del servicio de recolección, por otra parte, la disposición final adecuada, es particularmente compleja sobre todo por las características geográficas del Estado, aunado a que históricamente los tiraderos a cielo abierto han representado un problema a nivel local por todos los efectos negativos que generan; Actualmente existen muchos tiraderos a cielo abierto, algunos sitios controlados y algunos rellenos sanitarios, sin embargo, el funcionamiento adecuado de todos ellos depende de varios factores, principalmente en la asignación de recursos humanos, materiales y económicos para operar de forma continua (SEMAHN, 2017).

1.7.- LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La generación de RSU tiene una triple repercusión medioambiental: contaminación, desperdicio de recursos y necesidad de espacios para su

disposición final. Antiguamente, las basuras no eran un motivo de preocupación, ya que su eliminación se producía de forma más o menos natural. Incluso hoy día la eliminación de los residuos sólidos urbanos en algunos municipios rurales no constituye un problema, al realizarse directamente a través de la actividad agrícola y ganadera, o bien en los fogones de las cocinas caseras, aprovechando además las cenizas para el campo, lo que puede considerarse como uno de los procedimientos más primitivos. Como causas del considerable aumento de la producción de RSU en últimos años cabe mencionar el desarrollo industrial, la actividad fabril, las aglomeraciones en torno a las ciudades e incluso, en algunos casos, el desarrollo desproporcionado de algunos municipios rurales. Los residuos sólidos, al ser acumulados o abandonados de una forma incontrolada, crean una evidente problemática ambiental, ya que al no tomar las medidas preventivas oportunas contaminan los medios receptores (aire, suelos y aguas), afectando de una forma importante al paisaje, con la consiguiente depreciación del terreno y deterioro del entorno. Los residuos constituyen además un problema social, cuya gestión medioambiental y económica necesita encontrar soluciones urgentes que eviten su incidencia ambiental negativa.

Cabe destacar tres aspectos importantes en esta problemática ambiental de los RSU:

- Los riesgos sanitarios, es decir, los posibles riesgos de contraer o transmitir enfermedades o lesiones a través del contacto con las basuras, si no se recogen y eliminan adecuadamente. Los depósitos incontrolados de basuras producen olores desagradables y riesgos para la salud de las personas, debido a la presencia de cantidad de roedores, insectos y otros agentes portadores de enfermedades.
- Los depósitos de basuras y los basureros incontrolados producen impactos negativos sobre los cuerpos de agua del entorno, ya que los líquidos lixiviados pueden alcanzar y contaminar fuentes superficiales o subterráneas de agua potable o de riego agrícola, así como cuerpos de agua de interés para la acuicultura y el turismo.

- El deterioro y contaminación del entorno que producen las grandes acumulaciones de basura dispersas en el territorio de forma incontrolada. Se producen molestias a las personas que viven en las proximidades por la presencia de polvo, papeles y plásticos que se extienden por los alrededores al ser transportados por el viento. Particularmente, la gran cantidad de plásticos y desechos artificiales no biodegradables constituyen un serio problema, pues producen alteraciones importantes del paisaje en las zonas próximas y a veces distantes de los lugares de descarga de basura. Incluso estos productos no biodegradables, que no se integran en el medio con el paso del tiempo y que no pueden ser mineralizados por los organismos descomponedores, pueden llegar a perjudicar e impedir totalmente los procesos de autogeneración natural de las cubiertas vegetales.

La falta de un servicio adecuado de recolección de los RSU ocasiona las acumulaciones sin control de basura que aparecen por ciudades, campo, cunetas de las carreteras y zonas de esparcimiento (humedales, lugares de recreo, etc.) La producción, recolección, transporte y eliminación de las basuras no debería constituir un problema en ningún país, pues existen técnicas adecuadas para resolver cualquier casuística que se plantee en esta materia. Sin embargo, la escasez de recursos económicos en la gran mayoría de los municipios impide adoptar las soluciones más adecuadas. El tema de la recuperación de materiales y desechos existentes en la basura alcanza cada día mayor auge, debido a la crisis de energía, al encarecimiento de las materias primas y al aumento de precio que algunas de ellas han experimentado en los últimos tiempos. Todo ello ha conducido a considerar seriamente la posibilidad de recuperación de materiales a través del reciclado, una vez que las basuras han sido descargadas en las plantas de tratamiento, e incluso antes, mediante la puesta en marcha de campañas de recuperación previa a través de la colocación de contenedores específicos, como en el caso del vidrio, el papel, cartón, pilas, etc., cuyos productos interesa separar del resto de la basura, bien por el alto valor que alcanzan en el mercado, o para evitar una posible contaminación por la presencia de metales pesados o productos especiales que no deben entrar en contacto con la basura. (Barradas, 2009).

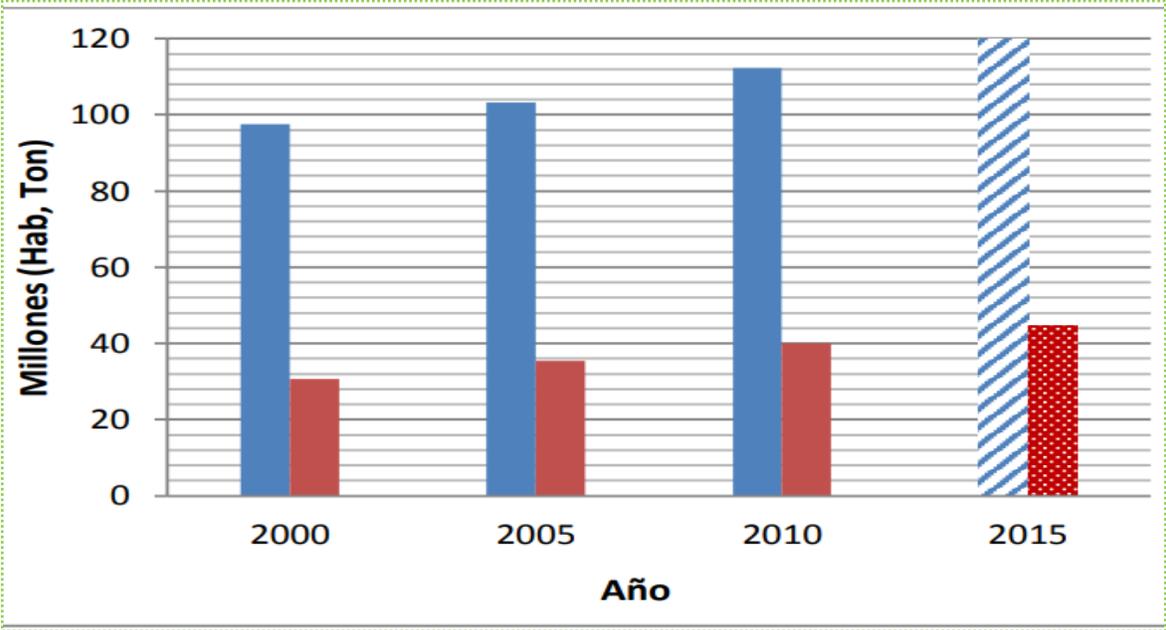
1.8.- MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

El manejo de residuos sólidos involucra aspectos que van desde su generación, manejo, tratamiento y disposición final con el fin de minimizar el impacto hacia el medio ambiente. Los residuos se pueden clasificar según el estado físico en que se encuentre (sólidos, líquidos y gaseosos), por sus características químicas (orgánicos e inorgánicos), por el grado de degradación en el ambiente (biodegradable y no biodegradable), por sus características físicas (inertes y combustibles), por la actividad que lo origina (municipales, industriales, mineros, hospitalarios, etc.) y por su tipo de manejo (peligroso, potencialmente peligrosos, no peligroso, especiales y peligrosos biológicos infecciosos) (Buenrostro, 2001). Han sido ampliamente documentados los problemas que generan el manejo inadecuado de los residuos sólidos, poniendo en riesgos a la salud pública de la población circundante. Este riesgo incrementa y se asocia a la cercanía de sitios de disposición final, en el bajo índice de crecimiento (Ocampo et al., 2008) y en otros casos desde asma hasta cáncer, que finalizan con la muerte de menores (Paschkes y Palermo, 2010).

El manejo adecuado de los RSU tiene como objetivo final, además proteger la salud de la población, reduciendo su exposición a lesiones, accidentes, molestias y enfermedades causadas por el contacto con los desperdicios, evitar el impacto potencial que podrían ocasionar sobre los ecosistemas. Sin embargo, la situación del manejo de estos residuos dista mucho de ser la adecuada a lo largo del país. Aún a la fecha es relativamente común que los residuos se depositen en espacios cercanos a las vías de comunicación o en depresiones naturales del terreno como cañadas, barrancas y cauces de arroyos. En el ciclo de vida de los residuos, después de su generación existen diversas etapas importantes para su manejo, entre las que destacan su recolección, reciclaje y disposición final (SEDESOL, 2012).

La generación de RSU aumenta con el incremento de la población, pero también está relacionada estadísticamente con variables socioeconómicas que indican el

nivel general de riqueza (Jiménez-Cisneros, 2002), es decir, las sociedades más ricas generan más RSU per cápita. En la gráfica 3 se ilustra la tendencia de elevar la generación de RSU, conforme el aumento de la población, por ejemplo, los datos del INEGI muestran que en el año 2000 la población mexicana era de 97.5 millones de habitantes, mientras que la generación total de RSU de ese año fue de 30.73 millones de toneladas; por otro lado, para el año 2010 la población se incrementó un 15% con respecto al 2000, lo cual repercutió en generar 40 millones de toneladas de RSU. Las proyecciones para el 2015 siguen al alza.



Gráfica 3. Comparación de los incrementos de la población mexicana y los RSU durante los años 2000- 2010. Fuente: INEGI, 2012.

CAPITULO II. MARCO LEGAL

2.1.- INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN MÉXICO

En México existen diferentes tipos de instrumentos para la gestión de los residuos sólidos, entre los principales se encuentran la regulación por medio de las leyes, normas y reglamentos (LGEEPA, LADF, LRSDF, RLRSDf etc.) planes y programas (Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Plan Nacional de Desarrollo, Agenda Ambiental de la Ciudad de México, el Plan Verde de la Ciudad de México etc.) la información, investigación y la educación. Los cuales a través de su lineamientos impulsan el manejo adecuado de los residuos sólidos adoptando medidas para su reducción, adecuado aprovechamiento, tratamiento y disposición final; así mismo a través de estos instrumentos se promueve el conocimiento y concientización de la problemática entre la población fomentando un cambio en los comportamientos y cultura estimulando la formación de especialistas e investigación en la materia.

2.2.- MARCO NORMATIVO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN MÉXICO

La gestión integral de los residuos sólidos municipales en México se sustenta en leyes, reglamentos y normas de los tres órdenes de gobierno (como se muestra en la Tabla 2). Los instrumentos legales involucran un número considerable de instituciones que buscan el bien común mediante la disminución o eliminación de los efectos nocivos que puede causar el manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales. (Barradas, 2009).

ORDENAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Indica los servicios públicos municipales que deben prestar los ayuntamientos, entre ellos el de limpia (Artículo 115).
Ley General de Salud	Se identifican las disposiciones relacionadas con el servicio público de limpia en donde se promueve y apoya el saneamiento básico y se establecen normas y medidas tendientes a la protección de la salud humana.
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Plantea que los sistemas de manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos quedan sujetos a autorización estatal o, en su caso municipal; y la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos, mediante rellenos.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	Establece cambios en los sistemas de producción y consumo, en actividades industriales, comerciales o de servicios, por medio de mecanismos para prevenir la generación, y que regulen el manejo integral de los residuos, propiciando la ejecución de formas de manejo ambientalmente adecuadas, técnicamente factibles y socialmente aceptables.

<p>Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012</p>	<p>Plantea una política ambiental de residuos basada en la promoción de cambios en los modelos de producción, consumo, y manejo, que fomenten la prevención y gestión integral de los RSU, de manejo especial, peligrosos y minero-metalúrgicos; a través de acciones de prevención y minimización de la generación, separación de residuos en la fuente, reutilización y reciclado, la valorización material y energética, hasta la disposición final restringida y apropiada de los residuos como última opción.</p>
<p>Normas oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas</p>	<p>Establecen las formas y procedimientos aplicables al manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos.</p>

Tabla 2. Leyes y normas de GIRSU en México.
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III. RESIDUOS SÓLIDOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS

3.1.- ESTUDIOS DE GENERACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Diversos estudios sobre generación, caracterización y reciclaje de residuos sólidos, se han llevado a cabo en instituciones educativas en tiempos recientes (Maldonado, 2006; Armijo et al., 2008; Canchari y Ortiz, 2008; Barrientos, 2010). En dichos trabajos se muestra que la comercialización de los diversos productos reciclables ha sido una vía para la obtención de recursos económicos en las instituciones educativas, del mismo modo se subraya la importancia de la colocación estratégica y rotulación de contenedores para la separación adecuada de los residuos sólidos, y de la inclusión de los materiales reciclables en la cadena de comercialización. En cuanto al manejo de residuos sólidos orgánicos, se observa como estrategia al composteo, la cual es utilizada por el 75% de las principales universidades de Estados Unidos de América (Fournier, 2008 en Ruíz, 2012).

En América Latina se han realizado diversos estudios relacionados con la gestión de residuos sólidos en instituciones educativas tales como la Universidad Mayor de San Marcos en Perú (Canchari y Ortiz, 2008); la Corporación Universitaria Lasallista en Colombia (Castrillón y Puerta, 2004), Universidad Nacional de Costa Rica (Barrientos, 2012), entre otras.

Mientras tanto, en México, instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México (Alcántara et al., 2005), la Universidad Autónoma Metropolitana (Espinosa et al., 2008), la Universidad Autónoma de Baja California (Armijo et al., 2008), la Universidad Iberoamericana (Ruíz, 2012), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Cruz-Quintero et al., 2006), el CINVESTAV-Mérida (Maldonado, 2006), han realizado diversos estudios, la mayoría de ellos en sus propias instituciones.

Estudios de residuos sólidos en las escuelas, reportan una generación que oscila entre 0.33Kg/per cápita/día y 0.2 Kg/per cápita/día (Canchari y Ortiz, 2007).

En el estudio realizado por Cruz-Quintero et al. (2006), se determina una generación de 0.011 Kg/per cápita/día, la metodología utilizada consistió en una recolección de 8 días, para realizar el cuarteo y obtener la muestra que sería analizada. En esta determinación la generación fue muy baja, en comparación con otras instituciones de estudio. Ello puede deberse a la digestión de los residuos orgánicos, con la pérdida de gases durante el almacenamiento de los residuos para su análisis.

Generalmente, los estudios de generación de residuos sólidos, se han realizado durante doce días consecutivos (dos semanas, excepto domingos). En algunos casos se consideran períodos de tiempo más amplios (hasta un ciclo escolar).

Estudios realizados en centros educativos muestran que, de manera general, el número de alumnos es directamente proporcional a la cantidad de residuos orgánicos generados; lo cual se debe probablemente a la relación entre el número de alumnos y las dimensiones de las instalaciones, puesto que es frecuente que las instalaciones más grandes, cuenten con mayor cantidad de áreas verdes.

La generación de residuos sólidos orgánicos representa del 20 al 50% en peso, del total de residuos generados (Macedo et al., 2005; Armijo et al., 2006; Canchari y Ortiz, 2007; Ruíz, 2012). Dada la diversidad que puede existir en los resultados, será necesario realizar varios estudios de caso que permitan determinar los factores que están afectando a la diversidad presente, y realizar diseños de investigación que permitan determinar si existe una relación directa entre la generación per cápita y los hábitos de consumo, así como con las características de las instalaciones (relación área construida/área verde).

En cuanto a la caracterización, hay estudios que indican que aproximadamente el 50% de los residuos generado en el ámbito escolar, se conforma por materia orgánica, el 27% por material reciclable y únicamente el 21% corresponde al residuo que se destinaría al relleno sanitario (Ruíz, 2012); mientras que Armijo et

al. (2006) hace una clasificación del material reciclable; diferenciando aquellos que pueden comercializarse, de aquellos que son reciclables pero no se comercializan en la zona de estudio; observando que el papel y el cartón, son los RS que se encuentran en mayor porcentaje (33.02%).

La realización del análisis de los tipos de residuos generados por cada área de la escuela, permite observar que residuos que de manera general no son significativos, cuando se analiza su generación por áreas, pueden resultar significativos e importantes para el diseño de un plan de manejo de RS (Armijo et al., 2006).

Actualmente, debido a la experiencia, algunos autores prefieren separar los residuos sólidos en tres grupos: orgánicos e inorgánicos y un grupo derivado de los dos anteriores como son los residuos reciclables, para los cuales se sugiere una separación en el mismo sitio de generación, que permita facilitar su canalización y tratamiento. Finalmente, mediante la separación, algunas instituciones han logrado reducir en un 67% el volumen de la basura enviada al relleno sanitario (Maldonado, 2006).

CAPITULO IV. ELABORACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE ENCUESTAS, CUESTIONARIOS Y ESCALAS DE OPINIÓN

4.1.- EL MÉTODO CORRELACIONAL O SELECTIVO

El método correlacional se caracteriza por no hacer uso de la manipulación experimental ni de la asignación de los sujetos al azar (Cronbach, 1957, 1975; Alvira, Avia, Calvo y Morales, 1979). Como consecuencia, con este método es más difícil establecer relaciones causales explicativas. El método correlacional se limita a obtener datos, ordenarlos, clasificarlos y establecer relaciones, no causales, entre variables. Tiene por tanto un carácter predominantemente descriptivo. Cuando se utiliza el método correlacional se estudian los fenómenos de interés en el medio natural en el que se producen, sin introducir ninguna manipulación experimental en la situación donde naturalmente tienen lugar, ni seleccionar grupos iguales de sujetos. De esta forma, aunque el diseño correlacional posea menor validez interna que el experimental, debido a la dificultad para controlar el efecto de posibles variables extrañas ligadas a la situación, tiene una validez externa y ecológica mucho mayor que el experimental. En el método correlacional no se provoca el fenómeno, sino que se observa, mide y registra, tal como ocurre realmente, lo cual garantiza la naturalidad del contexto.

Desde esta perspectiva, mientras el método correlacional tiene una función descriptiva y exploratoria, el método experimental puede utilizarse para comprobar el tipo de relaciones observadas en el primero. Ello no concede necesariamente primacía al método experimental, sino más bien complementariedad. Además, en muchos casos existen fenómenos que no pueden estudiarse con el método experimental, debido a la naturaleza de los hechos estudiados. Pensemos en las restricciones éticas que plantearía un diseño experimental que tratase de probar una hipótesis acerca de “si la ingestión continuada de grandes cantidades de alcohol en humanos provoca determinadas perturbaciones psicológicas”. En principio, los hechos que pueden estudiarse con uno y otro método son los

mismos, únicamente cambia el diseño y el procedimiento. Así por ejemplo, podemos estudiar la relación entre un método de enseñanza y el rendimiento académico al final de curso, empleando un diseño correlacional que se limite a medir simultáneamente cada variable y establecer la relación entre ellas.

4.2.- FASES GENERALES EN LA REALIZACIÓN DE UNA INVESTIGACIÓN DE ENCUESTA

En la realización de una investigación con el método de encuesta se suelen distinguir cinco grandes fases de trabajo, que se corresponden con los grandes pasos del método científico en general:

1. Formular con precisión los objetivos de la investigación, establecer hipótesis, delimitar las variables, operativizar conceptos, y determinar y elegir la muestra mediante el procedimiento adecuado de muestreo.
2. Elección y/o construcción del o de los instrumentos de recogida de datos (información).
3. Preparación del trabajo de campo y realización de las entrevistas o aplicación de los cuestionarios.
4. Preparación de los datos (codificación, grabación, etc.), análisis y establecimiento de resultados.
5. Análisis e interpretación de los resultados y elaboración del informe final.

Un aspecto fundamental en la investigación de encuesta es la selección de una muestra amplia y representativa de la población, con el objetivo de generalizar los resultados de la encuesta (descripción de las preferencias por un producto, tendencia de voto, etc.) a una determinada población. Asimismo, se debe de elegir el diseño que se va a emplear en la investigación. Este diseño está determinado por distintos factores, como son la profundidad de análisis que se desea llevar a cabo: meramente descriptivo o explicativo/predictivo; la secuencia temporal de

recogida (o disponibilidad) de datos: longitudinal o transversal, etc. Una vez que el método de encuestas constituye una variante del método correlacional o selectivo, lo que no conlleva la manipulación de variables, ni un control experimental exhaustivo, los diseños son generalmente de tipo descriptivo. No obstante, también se tratan de establecer relaciones causales en este tipo de investigación.

4.3.- TIPOS DE PREGUNTAS

En el cuestionario se pueden encontrar distintos tipos de preguntas según la contestación que admitan del encuestado, de la naturaleza del contenido y de su función. Según la contestación que admitan del encuestado. Se pueden clasificar las preguntas en:

1. Cerradas. Las preguntas cerradas (también denominadas precodificadas o de respuesta fija) son aquellas en las que el encuestado, para reflejar su opinión o situación personal, debe elegir entre dos opciones: «sí-no», «verdadero-falso», «de acuerdo-en desacuerdo», etc. Tienen como ventaja su fácil respuesta y codificación; sin embargo, la información que ofrecen es limitada.

2. De elección múltiple. Este tipo de preguntas pueden ser de tres tipos:

– Abanico de respuestas, cuando se ofrece al encuestado una serie de opciones de respuesta, que deben ser exhaustivas y mutuamente excluyentes.

– Abanico de respuestas con un ítem abierto. Este tipo de pregunta es apropiado cuando no se tiene la absoluta certeza de resultar exhaustivos y se deja la posibilidad al encuestado de añadir opciones no contempladas en las alternativas de respuesta ofrecidas.

– Preguntas de estimación. En este caso se ofrecen como alternativas respuestas graduadas en intensidad sobre el punto de información deseado.

CAPÍTULO V. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO TUXTLA GUTIÉRREZ

5.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Se ubica en la Región Socioeconómica I METROPOLITANA. Limita al norte con San Fernando y Osumacinta, al este con Chiapa de Corzo, al sur con Suchiapa y al oeste con Ocozocoautla de Espinosa y Berriozábal. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 16°45'11" de latitud norte y 93°06'56" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 522 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 334.61 km² ocupa el 0.45% del territorio estatal.

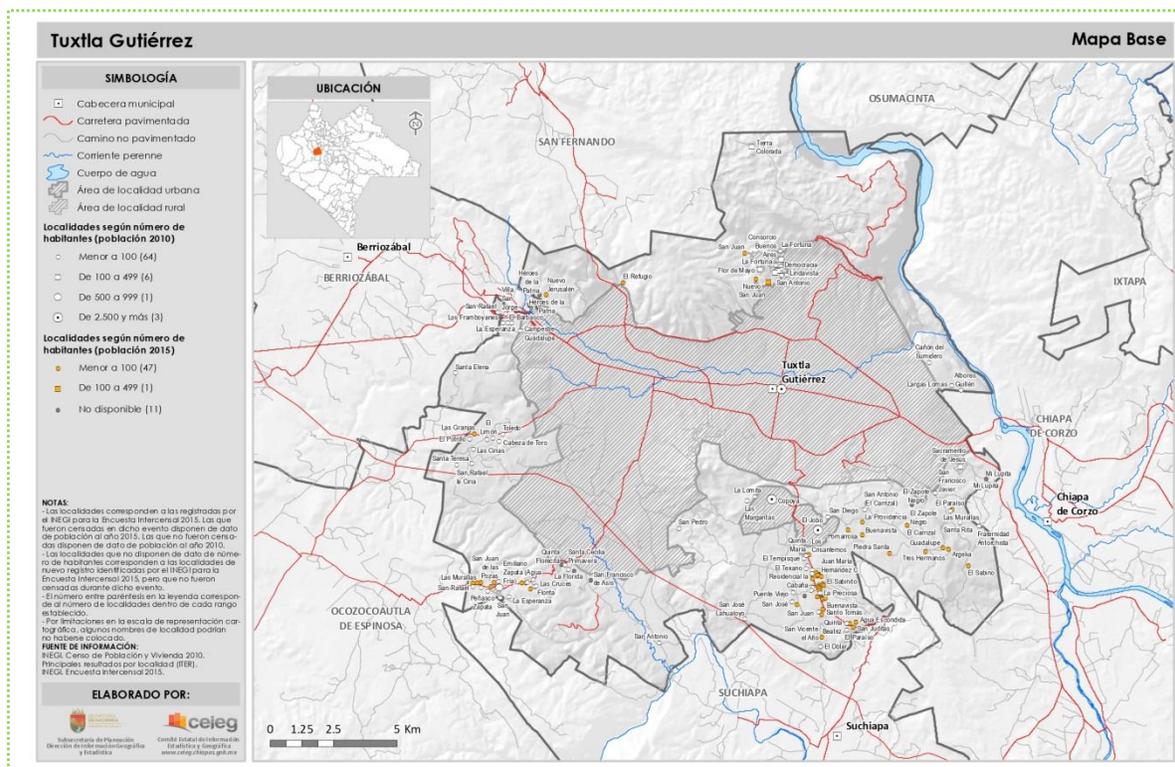


Figura 2. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Fuente: CEIEG, 2018.

5.2.- CLIMA

Los climas existentes en el municipio son: Cálido subhúmedo con lluvias de verano, menos húmedo (99.97%), Cálido subhúmedo con lluvias de verano, humedad media (0.03%), Semicálido subhúmedo con lluvias de verano y humedad media (0%).

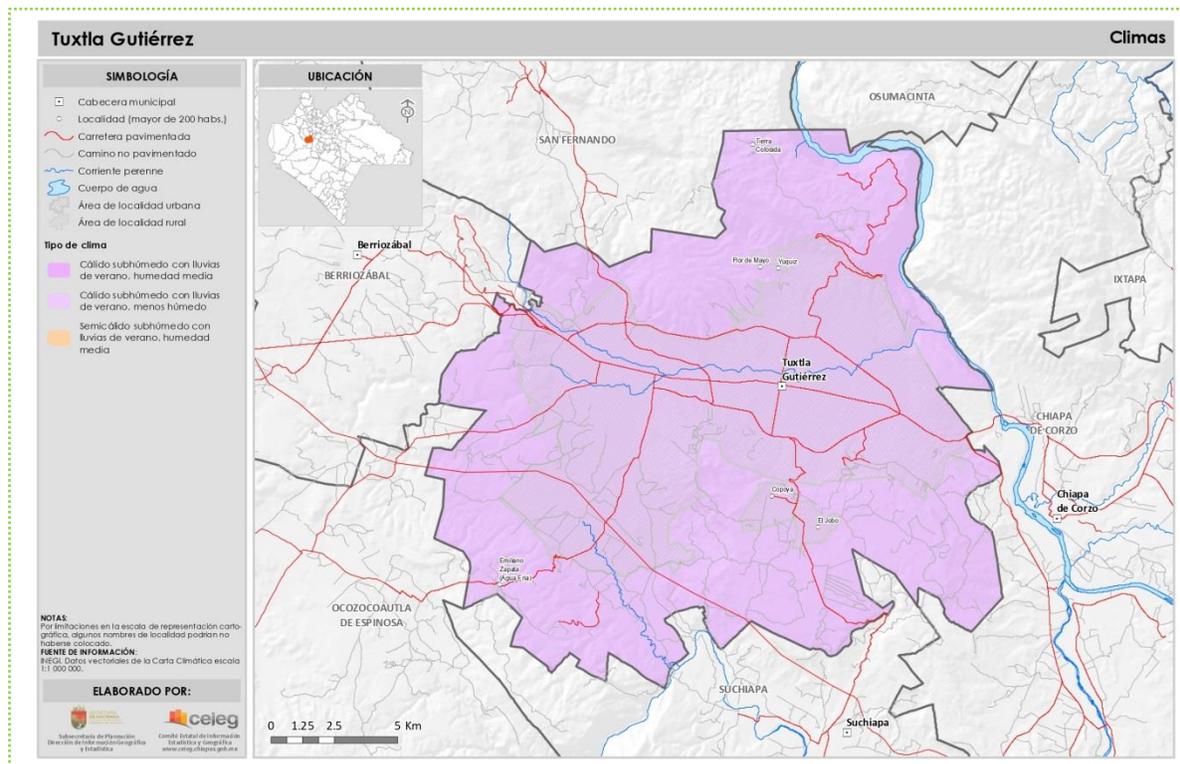


Figura 3. Tipo de clima.
Fuente: CEIEG, 2018.

En los meses de mayo a octubre, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 15 a 18 °C (7.22%), de 18 a 21 °C (92.46%) y de 21 a 22.5 °C (0.33%).

En tanto que las máximas promedio en este periodo son: de 27 a 30 °C (9.16%), de 30 a 33 °C (80.7%) y de 33 a 34.5 °C (10.14%).

Durante los meses de noviembre a abril, las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera: de 12 a 15 °C (98.28%) y de 15 a 18 °C (1.72%).

Mientras que las máximas promedio en este mismo periodo son: de 24 a 27 °C (6.97%), de 27 a 30 °C (47.24%) y de 30 a 33 °C (45.79%).

En los meses de mayo a octubre, la precipitación media es: de 900 a 1000 mm (91.41%) y de 1000 a 1200 mm (8.59%).

En los meses de noviembre a abril, la precipitación media es: de 25 a 50 mm (67.65%), de 50 a 75 mm (16.93%), de 75 a 100 mm (7.6%), de 100 a 125 mm (2.36%), de 125 a 150 mm (2.91%) y de 150 a 200 mm (2.55%).

5.3.- VEGETACIÓN Y USO DE SUELO

La cobertura vegetal y el aprovechamiento del suelo en el municipio se distribuye de la siguiente manera: Selva baja caducifolia (secundaria) (32.28%), Agricultura de temporal (29.18%), No aplicable (29.09%), Pastizal inducido (3.52%), Pastizal cultivado (1.65%), Bosque de encino (secundaria) (1.43%), Sin vegetación aparente (1.26%), Selva mediana subperennifolia (secundaria) (0.88%) y Selva baja caducifolia (0.71%).

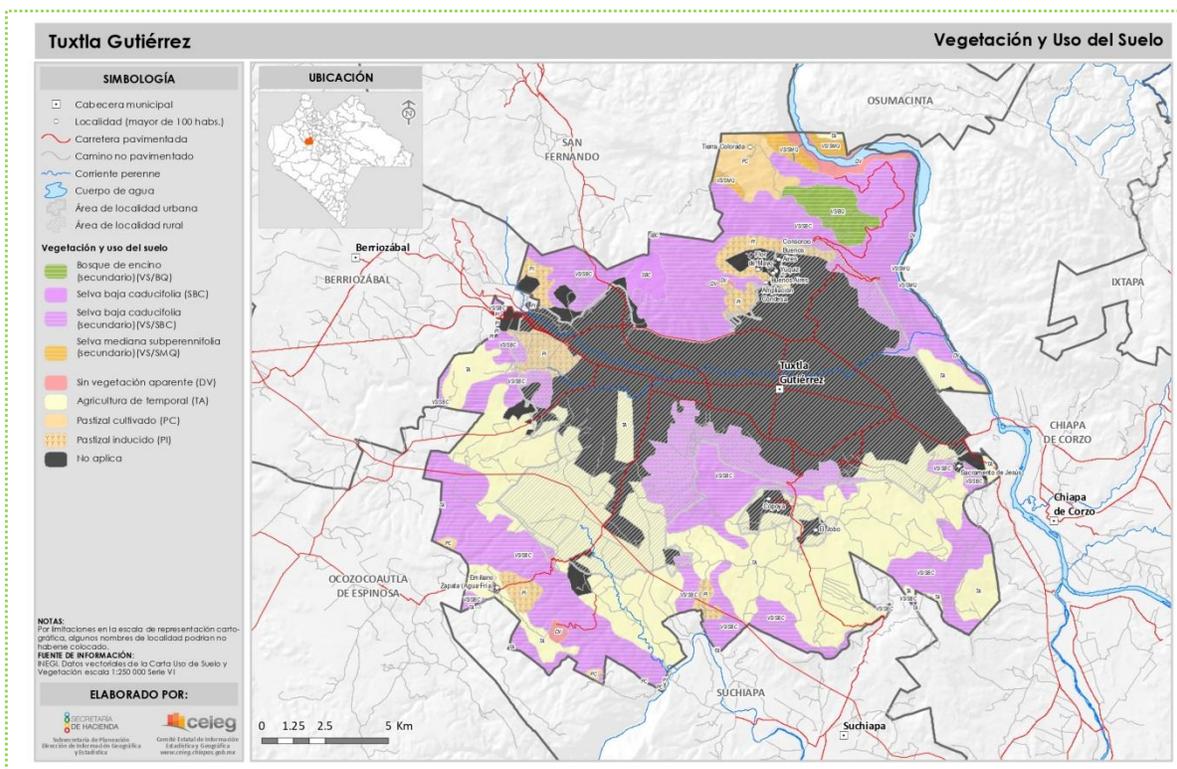


Figura 4. Vegetación y uso del suelo.
Fuente: CEIEG, 2018.

5.4.- EDAFOLOGÍA

Los tipos de suelos presentes en el municipio son: Leptosol (35.37%), Regosol (18.64%), Vertisol (18.31%), No aplica (16.3%) y Luvisol (11.38%).

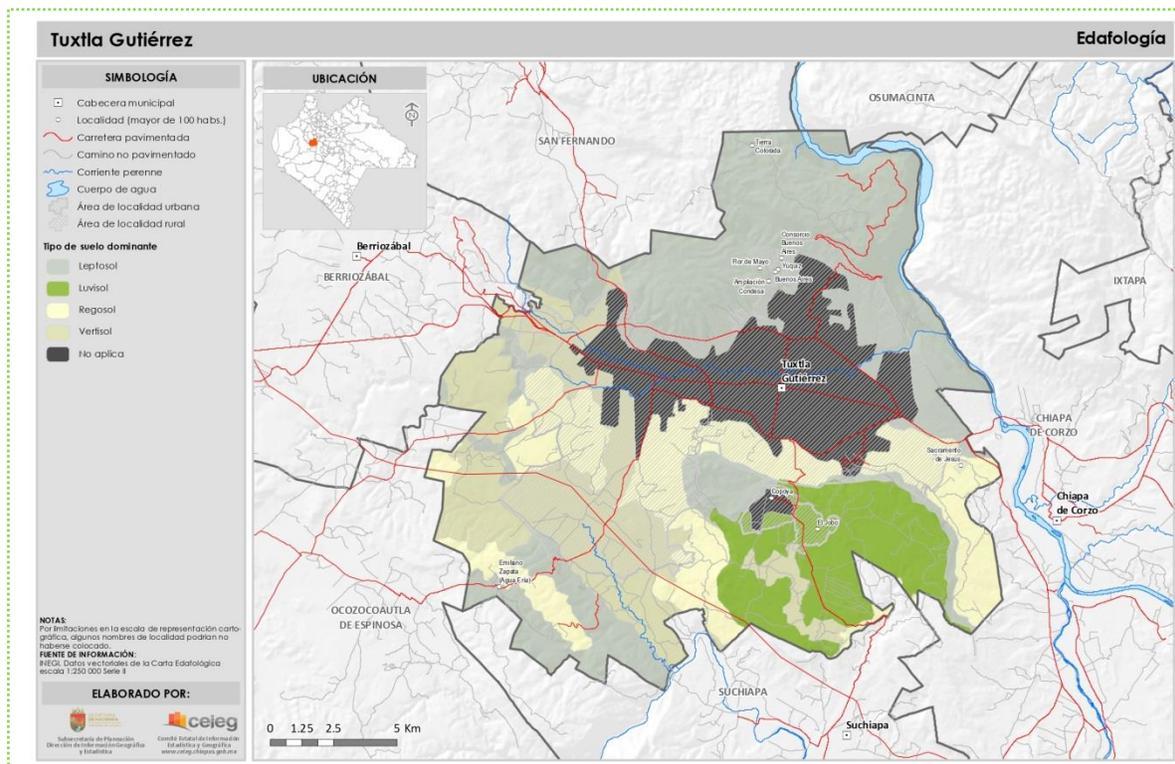


Figura 5. Tipo de suelo.
Fuente: CEIEG, 2018.

5.6.- FISIOGRAFÍA

El municipio forma parte de las regiones fisiográficas Montañas del Norte, Depresión Central y Altos de Chiapas.

La altura del relieve varía entre los 300 mts. Y los 1,400 mts. Sobre el nivel del mar.

Llanura aluvial con lomerío (34.99%), Sierra alta de laderas tendidas (29.73%), Meseta típica (25.16%), Valle de laderas tendidas con lomerío (4.21%), Lomerío típico (3.85%) y Cañón típico (2.06%).

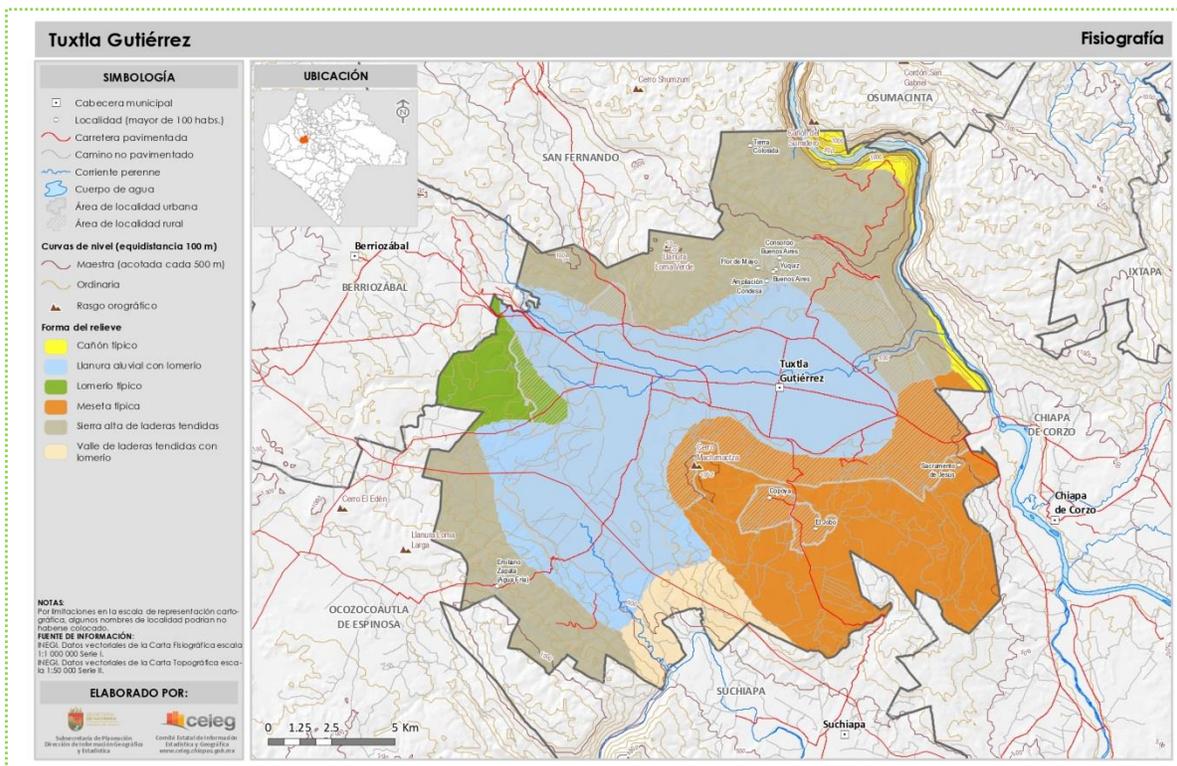


Figura 7. Fisiografía.
Fuente: CEIEG, 2018.

5.7.- HIDROGRAFÍA

El municipio se ubica dentro de las subcuencas Tuxtla Gutiérrez, R. Suchiapa, R. Alto Grijalva y R. Santo Domingo que forman parte de la cuenca R. Grijalva - Villahermosa.

Las principales corrientes de agua en el municipio son: Río Grijalva, Arroyo San Agustín y Arroyo El Sabinal; y las corrientes intermitentes: Arroyo De La Lanza, Arroyo El Recreo, Arroyo Limón, Arroyo Guadalupe, Arroyo San Francisco, Arroyo Yatipak, Arroyo Totopoztle, Arroyo Zapotal, Arroyo Grande y Arroyo El Sope.

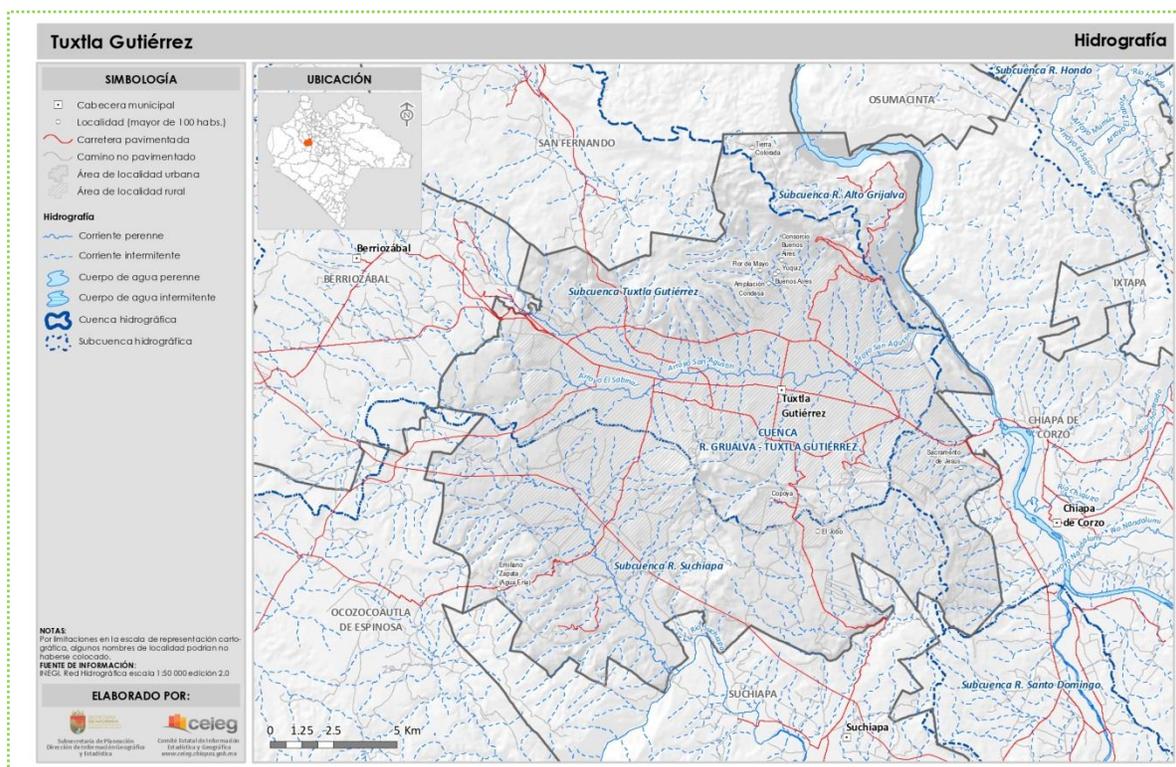


Figura 8. Hidrografía.
Fuente: CEIEG, 2018.

5.8.- ÁREA NATURAL PROTEGIDA

El municipio cuenta con una superficie protegida o bajo conservación de 9,479.9 hectáreas, que representa el 28.33% del territorio municipal y el 0.13% del territorio estatal.

Las áreas naturales protegidas de administración federal ubicadas en el municipio son: Área de Protección de Recursos Naturales Villa Allende (448.97 ha) y Parque Nacional Cañón del Sumidero (6,563.39 ha).

Las áreas naturales protegidas estatales ubicadas en el municipio son: Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Mactumatzá (2,354.6 ha) y Centro Ecológico y Recreativo El Zapotal (127.43 ha). (CEIEG, 2018).

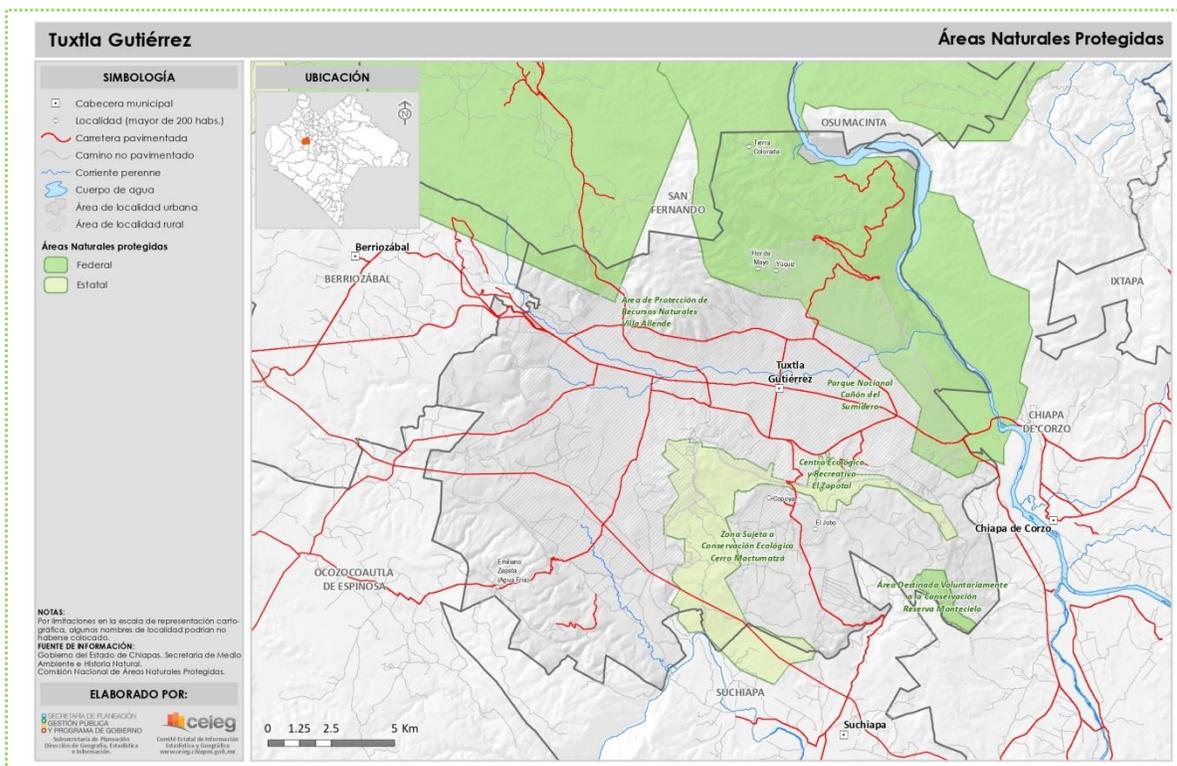


Figura 9. Áreas Naturales protegidas.
Fuente: CEIEG, 2018.

CAPITULO VI. METODOLOGÍA

6.1.- ÁREA DE ESTUDIO COBACH 236

El plantel se ubica en la colonia Chiapas Solidario de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Se sitúa entre la avenida tamarindo, entre las calles piña y Chicozapote.

La ubicación geográfica del lugar, considerando su centro es de Latitud $16^{\circ}46'49.76''N$ y Longitud $93^{\circ} 7'22.20''O$ con una altitud media de 643 msnm.

Cuenta con 16 grupos, con un total de individuos de 640 (Alumnos, personal docente, administrativo) además de una cancha de futbol, cafetería y un domo de usos múltiples.

En la mañana funciona como una escuela primaria y lleva el nombre de “Carlos Maciel Espinoza” con Clave 07EPR0660Y y por las tarde funciona como COBACH.

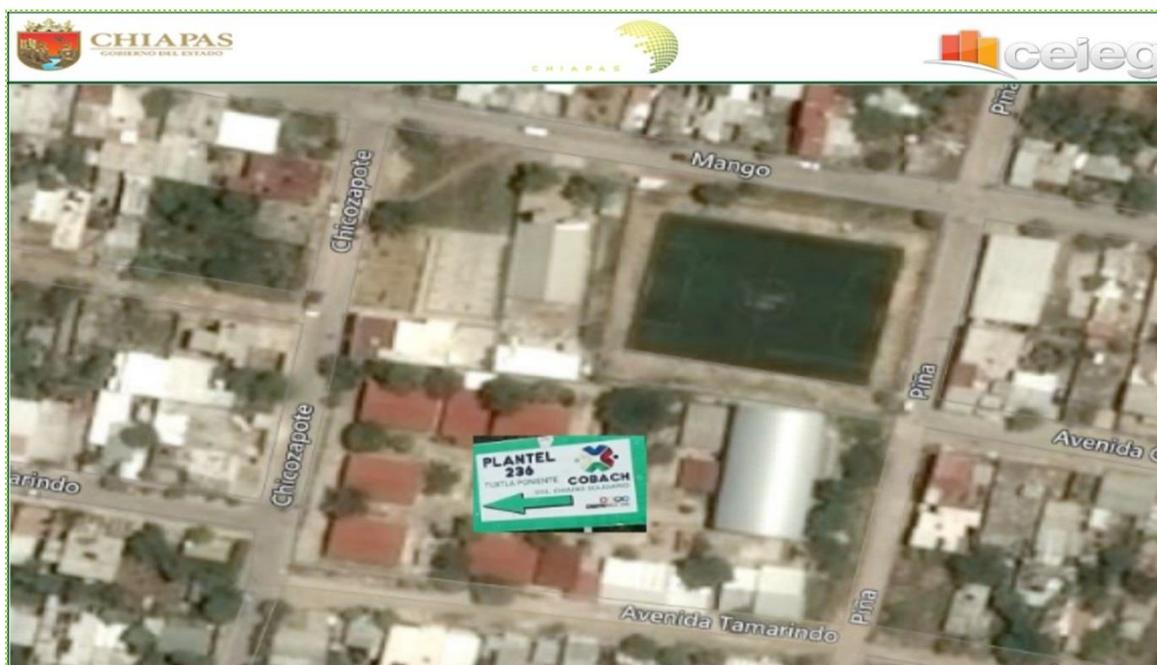


Figura 10. Ubicación COBACH plantel 236.
Fuente: CEIEG, 2018.

Para realizar la cuantificación y caracterización de residuos sólidos urbanos en el colegio de bachilleres de Chiapas COBACH plantel 236 Tuxtla poniente, se determinó estudio aplicados con base a las Normas Mexicana vigente (Tabla 3).

NORMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS
NMX-AA-61-1985	Generación de los residuos sólidos	Kg/hab-día
NMX-AA-15-1985	Método de cuarteo	Obtener una muestra representativa
NMX-AA-22-1985	Selección y cuantificación	Determinar subproductos y porcentaje en peso
NMX-AA-19-1985	Peso volumétrico "IN SITU"	Calcular el peso volumétrico en Kg/m³

Tabla 3. Normas Mexicanas aplicadas al estudio de diagnóstico.

Fuente: Elaboración propia.

Para llevar a cabo el proyecto, días antes se realizó una entrevista con la directora del plantel esto con el propósito de dar a conocer los objetivos de estudio a realizar, así como recabar información sobre el manejo de los residuos sólidos generados, el número de personas que asisten al centro educativo (alumnos, docentes, personal admirativos, de limpieza y de cafeterías). Se llevó a cabo el recorrido dentro de la institución esto con el fin de tener información sobre de la cantidad de salones, sala de computo, cafeterías, número de contenedores, y el tipo de almacén temporal con la que cuenta la institución. Los datos obtenidos durante el recorrido se utilizaron para ver la cantidad de material que se emplearía para la realización del estudio.

El primer día de estudio se realizó la operación de limpieza, recolectando los residuos acumulados con anterioridad, se colocaron bolsas nuevas y rotuladas para almacenar los residuos generados a lo largo del día. A partir del segundo día,

se recolectaron las bolsas identificadas y se entregaron nuevas bolsas, esta dinámica se realizó por cinco días.

Dentro del estudio también consistió en recabar información sobre la educación y el conocimiento del manejo de los residuos sólidos urbanos en la institución, por ello se elaboró una encuesta con preguntas cerradas. La encuesta se realizó con los alumnos de primer semestre y de quinto semestre, esto con la finalidad de ver la diferencia de concientización de acuerdo a la etapa de estudio. De igual forma se llevó a cabo con el personal administrativo y de cafetería. La cantidad total entrevistado fue de 640 individuos.

Se utilizan las siguientes normas, que a continuación se señalan.

6.2.- NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

Esta Norma Mexicana especifica un método para determinar la generación de residuos sólidos municipales a partir de un muestreo estadístico aleatorio. Para efectos de aplicación de esta norma los residuos sólidos municipales se subdividen en domésticos (que son los generados en casas habitación) y en no domésticos (generados fuera de las casas habitación).

Aparatos y equipo

- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g.
- Cédulas de campo.
- Tablas de inventario.
- Marcadores tinta negra.
- Lápices, gomas, papelería en general.
- Bolsas de polietileno de 0.7m x 0.5 m y calibre 200.
- Ligas de hule de 1.5 mm ancho
- Guantes de hule para uso industrial.

Procedimiento

Este parámetro se obtiene con base en la generación promedio de residuos sólidos por habitante, medido en kg/hab-día. Para llevar a cabo este trabajo se tuvo en cuenta los siguientes aspectos: Conocimiento del lugar, calidad técnica del personal participante, facilidad para realizar el muestreo, características del sitio a muestrear y la exactitud de la báscula por emplear.

Durante los días de estudio, se hizo entrega de bolsas de polietileno de 70 cm x 90 cm a cada personal de intendencia en un horario considerado (6:45 – 7:00 A.M), así como también al personal de cafeterías, esto con la finalidad de depositar los residuos generados en las oficinas, salones, áreas verdes, baños, cafeterías y centro de cómputo, durante los 5 días del estudio.

Alrededor de las 3 de la tarde se recogieron las bolsas conteniendo los residuos sólidos generados en ese día. Esta operación se realizó de forma simultánea hasta completar los 5 días. Diariamente después de recoger los residuos sólidos se procedió a pesar cada elemento anotando su valor en la cedula de campo. Para obtener el valor de la generación per-cápita de residuos sólidos en kg/hab-día correspondiente a la fecha en que fueron generados; se divide el peso de los residuos sólidos entre el número el persona.

6.3.- NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985. MÉTODO DE CUARTEO

Esta Norma Mexicana, establece el método de cuarteo para residuos sólidos municipales y la obtención de especímenes para los análisis en el laboratorio. Para aquellos residuos sólidos de características homogéneas, no se requiere seguir el procedimiento descrito en esta norma.

Aparatos y equipo

- Báscula de piso, con capacidad de 200 Kg.
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.90 m y calibre mínimo del No. 200, para el manejo de los subproductos (tantas como sean necesarias).

- Palas curvas.
- Bieldos.
- Guantes de carnaza.
- Escobas.
- Botas de hule.
- Mascarillas protectoras.
- Papelería y varios (cédula de informe de campo, marcadores, ligas, etc.).

Procedimientos

Para efectuar este método de cuarteo, se requiere la participación de cuando menos tres personas.

El equipo requerido antes descrito, está de acuerdo con el número de personas que participan en el cuarteo.

Para realizar el cuarteo, se toman las bolsas de polietileno conteniendo los residuos sólidos, resultado del estudio de generación según la **Norma Mexicana NMX-AA-61**.- En ningún caso se toma más de 250 bolsas para efectuar el cuarteo.

El contenido de dichas bolsas, se vacía formando un montón sobre un área plana horizontal de 4 m x 4 m de cemento pulido o similar y bajo techo.

El montón de residuos sólidos se traspalea con pala y/o bieldo, hasta homogeneizarlos, a continuación, se divide en cuatro partes aproximadamente iguales A B C y D, y se eliminan las partes opuestas A y C ó B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 Kg de residuos sólidos con los cuales se debe hacer la selección de subproductos de acuerdo a la **Norma Mexicana NMX-AA-22**.

De las partes eliminadas del primer cuarteo, se toman 10 Kg aproximadamente de residuos sólidos para los análisis del laboratorio, físicos, químicos y biológicos, con el resto se determina el peso volumétrico de los residuos sólidos "in situ", según **Norma Mexicana NMX-AA-19**.

6.4.- NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985. SELECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS

Esta Norma Mexicana establece la selección y el método para la cuantificación de subproductos contenidos en los Residuos Sólidos Municipales. La muestra se extrae como lo menciona la **NMX-AA-15-1985**.

Aparatos y equipo

- Báscula de piso capacidad de 200 Kg.
- Balanza granataría con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g.
- Mascarillas.
- Recogedores.
- Escobas.
- Botas de hule.
- Guantes de carnaza.
- Treinta bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200.
- Papelería y varios.

El equipo antes descrito está en función del número de participantes en la determinación que marca esta Norma; se requiere para ello, cuando menos de dos personas.

SELECCIÓN

OBTENCIÓN DE LA MUESTRA.

La muestra se extrae como se establece en la **Norma Mexicana NMX-AA-15** y se toman como mínimo 50 Kg, que procede de las áreas del primer cuarteo que no fueron eliminadas.

PROCEDIMIENTO

Con la muestra ya obtenida como se establece en 5.1, se seleccionan los subproductos depositándolos en bolsas de polietileno hasta agotar, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Algodón.
- Cartón.
- Cuero.
- Residuo fino (todo material que pase la criba M 2.00).
- Envase de cartón encerado.
- Fibra dura vegetal (esclerenquima).
- Fibras sintéticas.
- Hueso.
- Hule.
- Lata.
- Loza y cerámica.
- Madera.
- Material de construcción.
- Material ferroso.
- Material no ferroso.
- Papel.
- Pañal desechable.
- Plástico rígido y de película.
- Poliuretano.
- Poliestireno expandido.
- Residuos alimenticios (Véase observaciones).
- Residuos de jardinería.
- Trapo.
- Vidrio de color.
- Vidrio transparente.
- Otros.

CUANTIFICACIÓN

Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataría y se anota el resultado en la hoja de registro.

El porcentaje en peso de cada uno de los subproductos se calcula con la siguiente expresión:

G1

$$PS = \frac{G1}{G} \times 100$$

G

En donde:

PS = Porcentaje del subproducto considerado.

G1 = Peso del subproducto considerado, en Kg; descontando el peso de la bolsa empleada.

G = Peso total de la muestra (mínimo 50 Kg).

El resultado obtenido al sumar los diferentes porcentajes, debe ser como mínimo el 98% del peso total de la muestra (G). En caso contrario, se debe repetir la determinación.

6.5.- NORMA MEXICANA NMX-AA-19-1985. PESO VOLUMÉTRICO "IN SITU"

Esta Norma Mexicana, establece un método para determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos municipales en el lugar donde se efectuó la operación de "cuarteo".

Para determinar el peso volumétrico "in situ", se debe tomar los residuos eliminados de la primera operación del cuarteo, la cual se debe realizar según **Norma Mexicana NMX-AA-15**.

APARATOS Y EQUIPO

- Básculas de piso con capacidad de 200 kg.
- Tambos metálicos de forma cilíndrica, con capacidad de 200 L.
- Guantes de carnaza.
- Escobas.
- Recogedores.
- Mascarillas.
- Papelería y varios necesarios para la operación (cédula de información de campo, marcadores, etc.)

PROCEDIMIENTO

Para efectuar esta determinación, se requiere de cuando menos dos personas.

El equipo requerido antes descrito está de acuerdo con el número de personas que participen en la determinación.

Antes de efectuar la determinación se verifica que el recipiente esté limpio y libre de abolladuras; así como también que la báscula esté nivelada. A continuación se pesa el recipiente vacío, tomando este peso como la tara del recipiente.

En caso dado de no conocer la capacidad del recipiente, ésta se determina a partir de las formulaciones aritméticas existentes, según sea la geometría de dicho recipiente.

A continuación, llenar el recipiente hasta el tope con residuos sólidos homogeneizados, obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo según la **Norma Mexicana NMX-AA-15**; golpear el recipiente contra el suelo tres veces dejándolo caer desde una altura de 10 cm.

Nuevamente agregue residuos sólidos hasta el tope, teniendo cuidado de no presionar al colocarlos en el recipiente; esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretende determinar.

Se debe tener cuidado de vaciar dentro del recipiente todo el residuo, sin descartar los finos.

Para obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pasa el recipiente con estos y se resta el valor de la tara.

Cuando no se tenga suficiente cantidad de residuos sólidos para llenar el recipiente se marca en éste, la altura alcanzada y se determina dicho volumen.

CAPITULO VII. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las etapas experimentales del proyecto de Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el COBACH 236 Tuxtla - Poniente. Al analizar la información se encontró que los principales residuos generados en la COBACH son: Residuos alimenticios, PET, papel, bolsas/naylo, cartón, plásticos, residuos de jardinería, por lo que es necesario llevar a cabo estrategias para la minimización de tales residuos, la separación y el reciclaje. El estudio arrojó que en promedio se generaran 18.184 Kg de residuos diarios, per cápita 0.034 (kg/persona/día) y un peso volumétrico de 34.04 (kg/m³).

En la Tabla 4 se observa la composición y los porcentajes de los RS generados en el COBACH, con base en la categoría para determinar la composición de residuos sólidos, un gran porcentaje de los residuos generados pueden ser reciclados o tienen un elevado potencial de reciclaje.

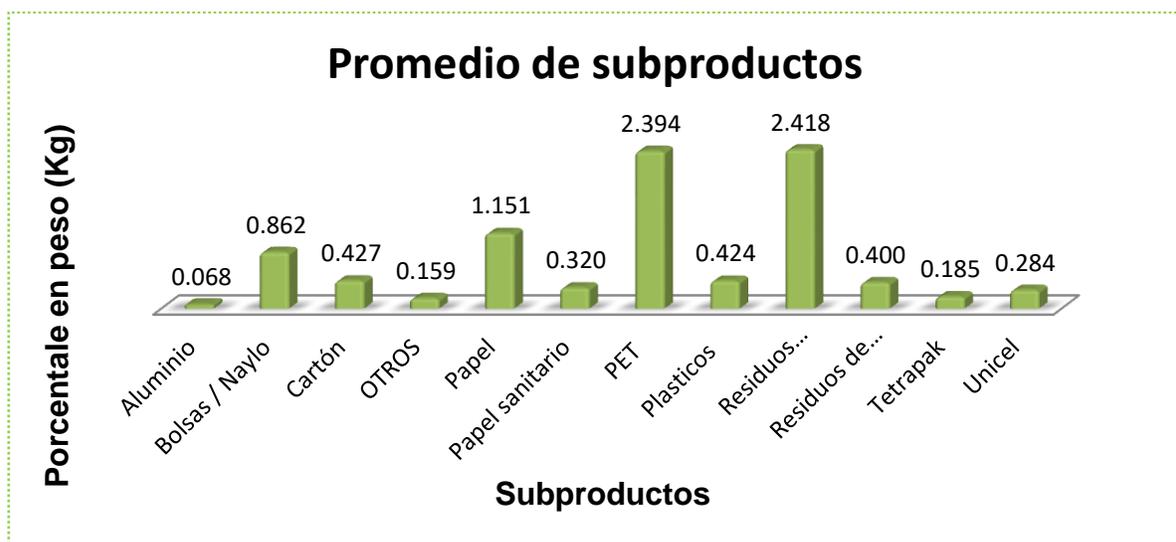
No	CATEGORÍAS DE RESIDUOS	KG	%
1	Residuos alimenticios	2.418	26.595
2	PET	2.394	26.331
3	Papel	1.151	12.659
4	Bolsas/naylo	0.862	9.481
5	Cartón	0.427	4.696
6	Plásticos	0.424	4.663
7	Residuos de jardinería	0.400	4.399
8	Papel sanitario	0.320	3.520

9	Unicel	0.284	3.124
10	Tetrapack	0.185	2.035
11	OTROS	0.159	1.749
12	Aluminio	0.068	0.748
TOTAL		9.092	100.000

Tabla 4. Composición porcentual de los residuos sólidos generados en el COBACH PLANTEL 236.

A partir de los resultados obtenidos, se determinó que el 30.994 % del residuo total generado en el plantel 236 es susceptible al proceso de composteo, 58.579 % es material reciclable y únicamente 10.427 % es residuo que se destinaría a relleno sanitario.

Se detectaron varias oportunidades en cuanto al reciclaje, debido a que los residuos de mayor generación y por lo tanto de mayor impacto ambiental son potencialmente recuperables, como son los residuos alimenticios, PET, papel, bolsa/naylo que en conjunto representaron el 75.066 % de los residuos generados en el colegio.



Gráfica 4. Porcentajes de subproductos encontrados en el COBACH 236.

De la muestra se seleccionaron los subproductos y se pesaron por separado, se calculó la fracción en peso que cada uno y se determinó la cantidad subproducto. La selección de los subproductos se realizó en base a las categorías consideradas por el Collage and University Recycling Council (CURC), como se muestra en la Tabla 5.

RECICLABLES ORGÁNICOS	
Residuos alimenticios	Cualquier tipo de residuo alimento.
Papel y cartón	Papel y cartón.
Otros orgánicos	Pasto, hojas, ramas de árboles.
RECICLABLES INORGÁNICOS	
Plástico	PET, resto de plástico y bolsas de plástico.
Vidrio	Botellas transparentes, botellas verdes y botellas ámbar.
Metales	Latas de aluminio y metal diverso.
Otros	Inorgánicos Material de construcción.
NO RECICLABLES	
Construcción/demolición	Grava, arena, rocas, madera
Peligrosos	Limpiadores, baterías, reactivos, insecticidas.
Otros	Residuos sanitarios.

Tabla 5. Categorías para determinar la composición de los RSU.
Fuente: Collage and University Recycling Council.

En la gráfica 5 se muestran los porcentajes de la categoría de residuos que son reciclados, con potencial de reciclaje y los no reciclables.



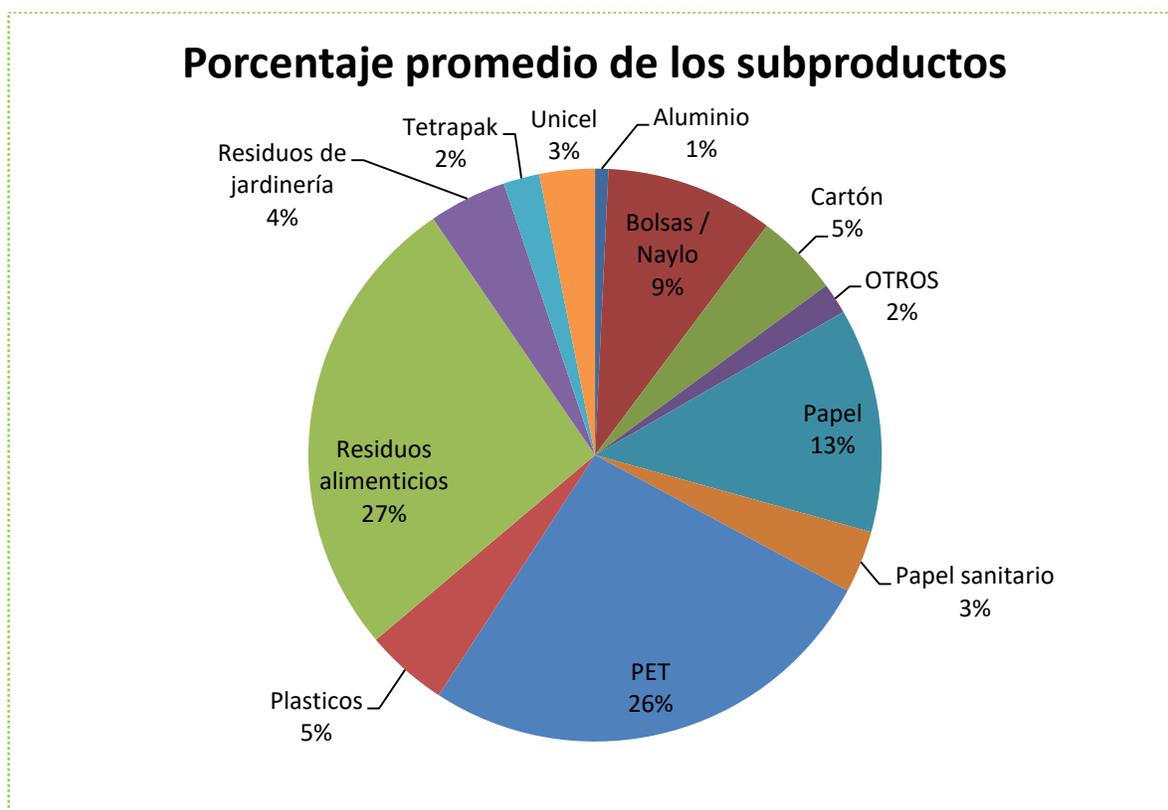
Gráfica 5. Porcentajes de residuos en categoría de reciclaje.

Como se puede apreciar el 45.139 % son residuos con potencial a ser reciclados en la Institución (Residuos alimenticios, bolsas/naylo, plástico, y residuos de jardinería), el 44.435 % son residuos que actualmente son reciclados (PET, Papel, cartón, y aluminio) y solo el 10.427 % de los residuos no son aptos para ser reciclados (Papel sanitario, unigel, tetrapack y otros).

7.1.- SELECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS

Para la selección y cuantificación de los residuos sólidos urbanos se separaron los subproductos en residuos de aluminio, bolsas de sabrita, bolsas/naylo, cartón, finos, residuo alimenticio, residuos de jardinería, papel, papel sanitario, PET, plástico, tetrapack y uncel.

Cuando los subproductos estaban separados se prosiguió a pesarlos para conocer el valor en Kg de los residuos sólidos urbanos generados en la institución, tal y como se puede apreciar en la gráfica 6.



Gráfica 6. Porcentaje promedio de los subproductos en el COBACH PLANTEL 236.

Al finalizar el estudio de generación y caracterización se obtuvo 3 principales subproductos de mayor generación promedio, el de mayor valor lo posee la fracción residuos alimenticios con un 27 %, seguido por el PET 26 %, y papel con 13 % respectivamente. La fracción menor lo poseen el uncel con 1 %, tetrapack y otros con un valor de 2%.

CONCLUSIÓN

Con base a los resultados, se determinó el tipo de residuos que más se genera, las cantidades y porcentajes de cada uno de ellos, así como, la generación per cápita de residuos sólidos. Con esta información se logró establecer cuales residuos serían prioritarios para aplicar acciones de reducción, reciclado y/o tratamiento.

Con este proyecto se logra mejorar el manejo, recolección, separación, almacenamiento, transporte y disposición de los residuos sólidos urbanos en la institución educativa, así como el fomentar la educación ambiental para obtener una conciencia ambiental en la comunidad escolar. Para alcanzar los objetivos del proyecto se diseñó un programa de mejoramiento en el manejo de los residuos sólidos del plantel; contando con el apoyo de toda la comunidad estudiantil y personal que labora en el mismo.

Los residuos que se detectaron como prioridad, debido a su mayor generación en peso son: Residuos alimenticios, PET, papel, bolsas/naylo, cartón, plástico, residuos de jardinería, papel sanitario y unicel. Éste último no puede ser reciclado, pues se le debe dar el tratamiento adecuado y puede lograrse entregándolo a empresas especializadas. El papel sanitario tampoco puede ser reciclado, ya que puede transmitir agentes biológico-infecciosos de los usuarios por lo que no sería seguro depositarlos en los rellenos sanitarios puesto que se mezclaría con los lixiviados contaminando agua, suelo y aire, como sugerencia, pueden ser llevado a una incineradora que reúna las características necesarias para generar la mínima contaminación posible.

Es necesario que el plan de manejo inicie con el programa de separación de residuos sólidos, ya que se observó que todos los residuos que se generan en el COBACH se depositan mezclados, lo que implica un riesgo a la salud de la población del plantel. Para la implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos, se requiere la conformación de comités para proponer e implementar conforme a la normatividad aplicable, así como realizar campañas de

difusión y educación ambiental, el seguimiento y evaluación del mismo. Con este proyecto permitirá dar a conocer al personal que labora y estudiantes del plantel los problemas ambientales en cuestión de residuos sólidos y dar continuidad con la implementación del plan de manejo de residuos sólidos, que permita solucionar los problemas y que en un futuro sirva como modelo a seguir por otras instituciones.

ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PLANTEL 236 TUXTLA PONIENTE

- ✓ Prevención de la generación.
- ✓ Manejo integral.
- ✓ Minimización.
- ✓ Desarrollo sustentable.
- ✓ 3 R's ecológica.
- ✓ Responsabilidad compartida.
- ✓ Valorización.
- ✓ Participación social y desarrollo tecnológico con los residuos sólidos.
- ✓ Realizar talleres de sensibilización para la implementación del plan para la gestión integral de los RS.
- ✓ Capacitar al personal de intendencia y mantenimiento para el manejo adecuado de los R.S.
- ✓ Separar en contenedores, utilizando 3 clasificaciones: materia orgánica, material reciclable y no reciclable.
- ✓ Conformar un equipo de interdisciplinario con actores internos y externos a la institución educativa.
- ✓ Enfatizar las actividades relacionadas con el manejo de residuos sólidos, que se contemplan dentro de las materias impartidas en este nivel educativo.
- ✓ Establecer un sistema de información institucional para dar a conocer a la comunidad educativa, las acciones que se realizaran.
- ✓ Establecer mecanismo de colaboración con instancias gubernamentales y no gubernamentales para la gestión de residuos sólidos.
- ✓ Colocando bebederos en el plantel para que los alumnos rellenen sus termo.
- ✓ Educación ambiental.
- ✓ Participación ambiental con instituciones, dependencias privadas y públicas.

PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL COBACH 236 TUXTLA PONIENTE

Se logró apreciar la problemática existente de los residuos sólidos en la institución escolar con este proyecto se logra mejorar el manejo, recolección, separación, transporte, almacenamiento, y disposición de los residuos sólidos urbanos en la institución educativa, así como el fomentar una conciencia ambiental en la comunidad escolar.

Para alcanzar los objetivos del proyecto se diseñó un programa de mejoramiento en el manejo de los residuos sólidos del plantel; contando con el apoyo de toda la comunidad estudiantil y personal que labora en el mismo.

Las propuestas más viables para en buen manejo de los residuos sólidos del plantel se mencionan a continuación, están elaboradas con base a los resultados obtenidos en el estudio de generación y caracterización de residuos sólidos en el plantel, realizado con las normatividades correspondientes.

1.- ETIQUETAR LOS CONTENEDORES POR SUBPRODUCTOS

Los contenedores se deben elaborar de colores distintos o ser señalizados dependiendo el residuo, la diferenciación se realiza para no confundir los residuos evitando su contaminación y que no pierdan el valor que poseen. Los colores que se deben utilizar para realizar una separación adecuada son:

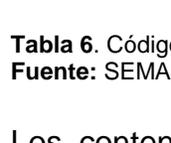
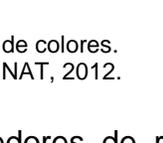
DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENEDORES POR COLORES		
 orgánico	 orgánico	Material orgánico.
 inorgánico	 inorgánico	Residuos inorgánicos
 papel	 papel	Para todo tipo de papeles: Periódicos, revistas, papeles de envolver o folletos publicitarios.
 plástico	 plástico	Todo tipo de envases y productos fabricados con plástico.
 metal	 metal	Envases y productos fabricados con metal, como latas de conservas o botes.
 vidrio	 vidrio	Envases de vidrio.
 madera	 madera	Cualquier residuo fabricado con madera.
 tela	 tela	Exclusivamente para colocar tela.

Tabla 6. Código de colores.
Fuente: SEMARNAT, 2012.

Los contenedores de residuos sólidos serán vaciados diariamente, para evitar olores desagradables y proliferación de fauna nociva, y serán trasladados al almacén temporal con bolsas de polietileno.

2.- ELABORACION DE COMPOSTA Y LOMBRICOMPOSTA

Los residuos alimenticios y de las áreas verdes de poda y hojarasca resultado del barrido se trasladaran por separado. Una de las propuestas es construir o instalar sitios de almacenamiento para la elaboración de compost y utilizando el abono para reforestación y mantenimiento de las áreas verdes en el plantel.

3.- PROPUESTA DE LAS 3 R PARA USO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Reduce: La generación de residuos sólidos.

Cuando compres alimentos es preferible adquirirlos frescos y no procesados, evitar aquellos con excesivo empaque. Trata de ser un consumidor consciente, evita las bolsas de plástico o papel innecesarias, utilicemos una botella reusable de beber para evitar las desechables.

Reutiliza: Al máximo los artículos o productos antes de deshacerte de ellos.

Utiliza las hojas de papel por ambos lados, así evitamos talar árboles. El formato electrónico debe ser la principal forma de comunicación.

Reciclar: Los materiales que fueron desechados, y que aún son aptos para elaborar otros productos o prefabricar los mismos, como los metales, el vidrio, el plástico, el papel, el cartón, entre otros.

Realizar talleres para la elaboración de manualidades.

4.- APROVECHAMIENTO DE LAS VENTAJAS DEL RECICLAJE

En cuestión del PET, plástico, papel, cartón y aluminio las alternativas planteadas es contactar a empresas recicladoras para disponer de ellas y obtener ganancias para el beneficio del plantel.

5.- CAFETERÍA Y COCINA

Se Identificaron productos desechables (popote, platos y vasos de unicel) que pueden sustituirse y los productos consumibles (comidas chatarra, refrescos y aguas embotelladas, jugos, entre otros) lo cual deben optar por otras alternativas que puedan generar menor cantidad de residuos.

- Vender bebidas naturales con su vaso o termo.
- El aceite utilizado para preparar los alimentos de la institución debe ser recolectada y entregar a las empresas recolectoras, para no contaminar el suelo y agua.

6.- PROPUESTA DE DISEÑO DEL SITIO ALMACÉN TEMPORAL

El almacén temporal será para depositar las bolsas de polietileno debidamente rotuladas provenientes de los residuos sólidos generados en la institución, posteriormente ser enviados al relleno sanitario que cuenta el municipio. El depósito necesitara ser de fácil acceso, se implementaran letreros para que se permita la entrada al personal autorizado, asimismo el control del acceso será exclusivo para el personal de intendencia quien se fijará un horario y se permitirá la limpieza periódica de dicho almacén. Este sitio deberá contar con los señalamientos y equipo anti incendios basándose en la norma de seguridad e higiene NOM-005-STPS -1998, así como equipo en cuestión de cubre bocas y botas de hule de acuerdo a la NOM-017-STPS-2008. (Equipo de protección personal, uso y manejo en centros de trabajo). Los materiales separados (subproductos), serán recogidos también de acuerdo a la dinámica de generación.

REFERENCIAS

- ✓ Alcántara, V., Cruz I. y Santos E. (2005). Caracterización y cuantificación de los residuos sólidos en ciudad universitaria. Memorias. Congreso Interamericano de Residuos. Mérida, Yucatán. 4 al 7 de mayo de 2005. 1-88.
- ✓ Barradas, A. (2009). Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales. (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Madrid. Ingeniería Ambiental. Veracruz, México.
- ✓ Buenrostro Delgado, O. (2001). Los residuos sólidos municipales: perspectivas desde la investigación multidisciplinaria. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Secretaría de Difusión Cultural y Extensión Universitaria. México. pp.200.
- ✓ Canchari Silverio, G. y Ortiz Sánchez, O. (2008) Valoración de los residuos sólidos en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, *Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG*, 11 (22), 95-99.
- ✓ Castrillón Quintana, O. y Puerta Echeverri, S. M. (2004) Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la Cooperación Universitaria Lasallista. *Revista La Sallista de investigación*, 1 (1), 15-21.
- ✓ CEIEG, 2018. Comité estatal de información estadística y geografía. Consulta en línea en: <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/Inicio> 24 julio 2018.
- ✓ Cruz Quintero, B., Teutli, L., M.M., González A., M. P., Jiménez S., G., Ruíz, T., A. C. (2006). Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas. Universidad Autónoma de Puebla. Red de Estudios Ambientes. Memorias. México.
- ✓ Deffis Caso, Armando (1994) La basura en la solución. Árbol Editorial S.A. de C.V. Primera Edición.
- ✓ DOF. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. México. 2003 (8 de octubre).

- ✓ Espinosa R.M., Turpin S., Polanco G., de la Torre, A., Delfín, I. y Raygoza, I. (2008). Integral urban solid waste management program in a Mexican university. *Waste Manag.* 28, S27-S32.
- ✓ INECC/SEMARNAT. (2013). Diagnóstico Básico para la Gestión integral de Residuos 2012. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001408.pdf>
- ✓ Jiménez- Cisneros, B. E. (2002). Residuos Sólidos. En *La contaminación ambiental en México* (págs.453-545). D.F., México: Limusa.
- ✓ Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Asamblea legislativa del Distrito Federal III legislatura, México: ordenjuridico.gob.mx/Publicaciones/CDs2011/CDResiduos/pdf/LEY-11-.pdf
- ✓ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Cámara de Diputados. México. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263.pdf> LRSDF. (2012).
- ✓ LGEEPA (2012), Ley General de Equilibrio Ecológico y Proyección al Ambiente, México. www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgeepa.htm LGPGIR. (2012).
- ✓ López, N. (2009). Propuesta de Programa para el Manejo de los Residuos Sólidos en la Plaza de Mercado de Cerete, Cereabastos – Cordoba. (Tesis Magistral). Universidad Pontificia Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales y sociales. Bogotá.
- ✓ Morán, L. A. E., & Brasil, W. E. Z. (1995). Situación de la política ambiental en algunos países de América Latina, 1–9.
- ✓ Ocampo C. E., Pradilla A., Méndez F., (2008) Impact of a waste disposal site on children physical growth, *Colombia Médica.* 39 (3) 260–265.

- ✓ PaschkesRonis, M., Palermo, M. C., (2010). La relación sociedad - naturaleza en la sociedad del riesgo: el caso del relleno sanitario "Villa Domínico" ScriptaEthnologica, 32 (2010) 45-58.
- ✓ Ruíz Morales, M. (2012) Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 28 (1), 93-97.
- ✓ SECOFI (1985a). Norma Mexicana nmx-aa-015-1985. Protección al Ambiente – Contaminación del Suelo – Residuos Sólidos Municipales – Muestreo – Método de Cuarteo. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Diario Oficial de la Federación, México, 18 marzo de 1985.
- ✓ SECOFI (1985b). Norma Mexicana nmx-aa-022-1985. Protección al Ambiente – Contaminación del Suelo – Residuos Sólidos Municipales – Selección y Cuantificación de Subproductos. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Diario Oficial de la Federación, México, 18 marzo de 1985.
- ✓ SECOFI (1985c). Norma Mexicana nmx-aa-61-1985. Protección al Ambiente – Contaminación del Suelo – Residuos Sólidos Municipales – Determinación de la Generación. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Diario Oficial de la Federación, México, 8 de agosto de 1985.
- ✓ SECOFI (1985d). Norma Mexicana nmx-aa-19-1985. Protección al Ambiente – Contaminación del Suelo – Residuos Sólidos Municipales – PESO VOLUMÉTRICO "IN SITU". Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Diario Oficial de la Federación, México, Marzo 18 de 1985.
- ✓ SEDESÓL (2001). Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales D.F. México
- ✓ SEMAHN, 2017. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natura.
Consulta en línea en:
<http://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/residuos/diagnostico>. 06 julio 2018.

- ✓ SEMARNAT (2012), Informe de la situación del medio ambiente en México, compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave y de desempeño ambiental. D.F. México 2012.
- ✓ SNOW, R.E. (1979). Diseños representativos y cuasi-representativos para la investigación en la enseñanza. En F. Alvira, M.D. Avia, R. Calvo, y J.F. Morales (Eds.), Los dos métodos de las Ciencias Sociales. Madrid: CIS.
- ✓ Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1994). Gestión integral de residuos sólidos.

ANEXOS

GENERACIÓN DIARIA EN PORCENTAJE PROMEDIO DE LOS SUBPRODUCTOS

No	Subproductos	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		PROMEDIO	PORCENTAJE
		Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%		
1	Aluminio	0.090	0.922	0.100	1.313	0.070	0.657	0.040	0.498	0.040	0.426	0.068	0.748
2	Bolsa/naylo	0.930	9.529	0.630	8.273	1.015	9.522	0.885	11.021	0.850	9.048	0.862	9.481
3	Cartón	0.530	5.430	0.900	11.819	0.070	0.657	0.320	3.985	0.315	3.353	0.427	4.697
4	R. Jardinería	0.240	2.459	0.390	5.121	0.340	3.189	0.330	4.110	0.700	7.452	0.400	4.400
5	R. Alimenticios	2.850	29.201	1.320	17.334	3.500	32.833	1.870	23.288	2.550	27.145	2.418	26.595
6	Otros	0.095	0.973	0.110	1.445	0.160	1.501	0.065	0.809	0.364	3.875	0.159	1.747
7	Papel	0.995	10.195	1.050	13.789	1.800	16.886	0.760	9.465	1.150	12.242	1.151	12.660
8	Papel sanitario	0.510	5.225	0.300	3.940	0.160	1.501	0.270	3.362	0.360	3.832	0.320	3.520
9	PET	2.300	23.566	2.250	29.547	2.510	23.546	2.760	34.371	2.150	22.887	2.394	26.331
10	Plásticos	0.390	3.996	0.295	3.874	0.605	5.675	0.425	5.293	0.405	4.311	0.424	4.664
11	Tetrapack	0.620	6.352	0.070	0.919	0.040	0.375	0.115	1.432	0.080	0.852	0.185	2.035
12	Unicel	0.210	2.152	0.200	2.626	0.390	3.659	0.190	2.366	0.430	4.577	0.284	3.124
TOTAL		9.760	100.000	7.615	100.000	10.660	100.000	8.030	100.000	9.394	100.000	9.092	100.000

Tabla 7. Generación de RS en el COBACH plantel 236 Tuxtla poniente.

ENCUESTA A LOS ALUMNOS



Ingeniería
ambiental

ENCUESTA (ALUMNOS)

NOMBRE: _____ FECHA: _____

SEMESTRE: _____ GRUPO: _____

INSTRUCCIONES: SUBRAYA LA RESPUESTA CORRECTA Y CONTESTA LO QUE SE TE PIDE

1.- ¿PARA TI QUE ES UN RESIDUO SOLIDO (R.S.)?

- a) Es un producto que ya no se puede reutilizar. b) Es un producto que se tira al medio ambiente
c) Es un producto que se puede reutilizar d) Ninguna de las anteriores

2. ¿DÓNDE CONSIGUES LOS PRODUCTOS QUE CONSUMES EN LA ESCUELA?

- a) En la casa. b) En la escuela. c) En tiendas fuera de la escuela. d) Otros:

3. ¿QUÉ TIPO DE PRODUCTO CONSUMES EN MAYOR CANTIDAD DENTRO DE LA ESCUELA?

- a) Productos escolares (papel, lápices, lapiceros, etc.). b) Productos higiénicos (servilletas, papel de baño, etc.).
c) Productos alimenticios no empaquetados. d) Productos alimenticios empaquetados.
e) Otros: _____

4. LOS PRODUCTOS QUE CONSUMES TANTO ALIMENTICIOS COMO ESCOLARES, ¿GENERAN BASURA?

(Sí) (No) (No sé)

5.- ¿SABES QUE ES LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS?

(Sí) (No) en caso de su respuesta sea "sí" explícala: _____

6. ¿LA BASURA GENERADA EN TU ESCUELA PROVOCA DAÑOS A LA SALUD?

(Sí) (No) (No sé) ¿por qué?

7. ¿CUÁL CONSIDERAS QUE ES EL PRINCIPAL EFECTO DE LA GENERACIÓN DE BASURA?

- a) Provoca malos olores. b) Da mal aspecto a los espacios públicos. c) Puede provocar enfermedades.
d) Proliferación de fauna nociva. e) Contamina el agua. f) otra: _____

8.- ¿CREE QUE ES LO MISMO BASURA QUE RESIDUO?

SI () NO () ¿POR QUÉ? : _____

9. ¿QUIÉN ES EL PRINCIPAL RESPONSABLE DEL MANEJO DE LA BASURA EN LA ESCUELA?

- a) Los alumnos y maestros. b) Los directivos. c) El personal auxiliar de limpieza.
d) Cada persona que forma parte de la institución. e) El gobierno (municipal, estatal y federal).
f) Otros: _____

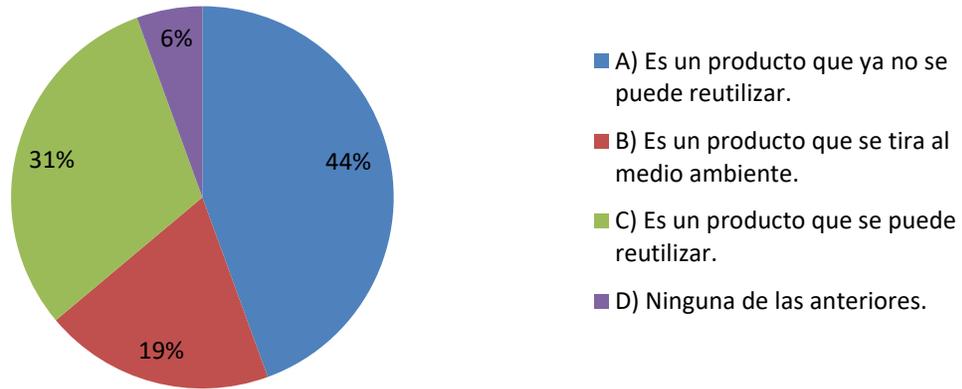
10.- ¿PARTICIPARÍAS EN UN PROYECTO PARA LOGRAR LLEVAR A CABO LA GESTIÓN DE RESIDUOS QUE SE GENERAN EN TU ESCUELA? (Si) (No)

GRACIAS ☺

Figura 11. Encuesta a los alumnos.

RESULTADO DE LAS ENCUESTA

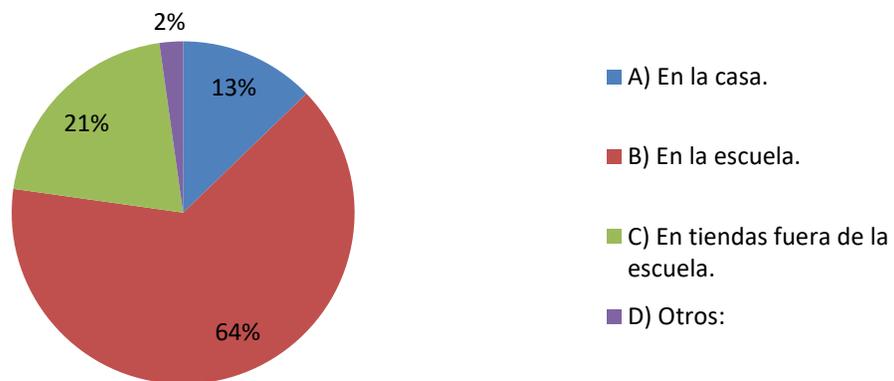
1.- ¿PARA TI QUE ES UN RESIDUO SÓLIDO (R.S.)?



Gráfica 7. Resultado de la pregunta No. 1.

En está gráfica podemos darnos cuenta que los alumnos no tienen el conocimiento adecuado sobre el tema de los residuos sólidos.

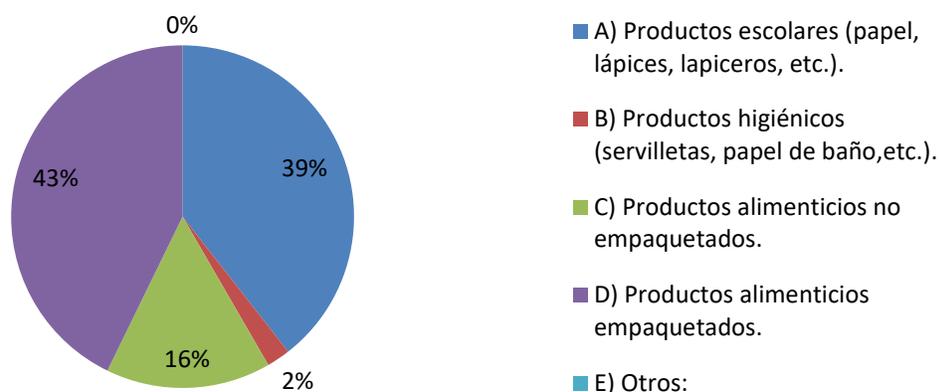
2.- ¿DÓNDE CONSIGUES LOS PRODUCTOS QUE CONSUMES EN LA ESCUELA?



Gráfica 8. Resultado de la pregunta No. 2.

Más de la mitad de los alumnos encuestados consumen productos dentro de la institución y en tiendas alrededores.

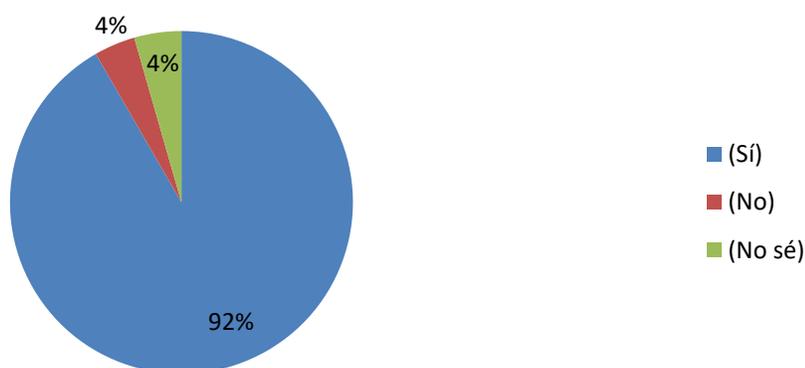
3.- ¿QUÉ TIPO DE PRODUCTO CONSUMES EN MAYOR CANTIDAD DENTRO DE LA ESCUELA?



Gráfica 9. Resultado de la pregunta No. 3.

En la gráfica se puede apreciar los productos que más se consumen dentro de la escuela, en primer lugar esta los productos alimenticios empaquetados, seguidos productos escolares.

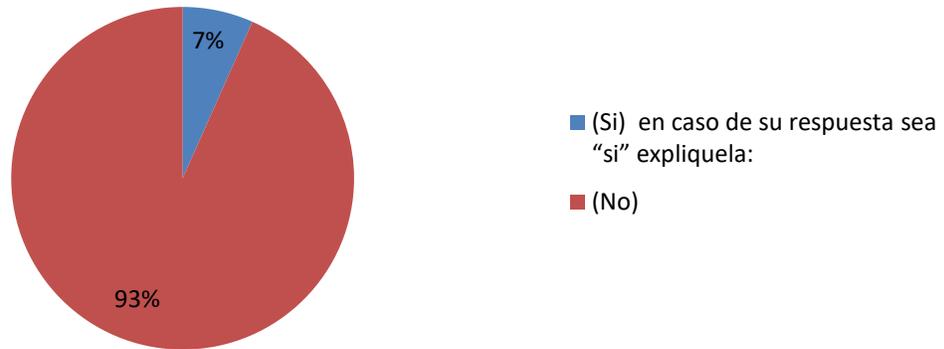
4. LOS PRODUCTOS QUE CONSUMES TANTO ALIMENTICIOS COMO ESCOLARES, ¿GENERAN BASURA?



Gráfica 10. Resultado de la pregunta No. 4.

La 92% de población estudiantil esta conciente de la generación de residuos que tienen en la institución y el resto no estan conciente de lo que generan .

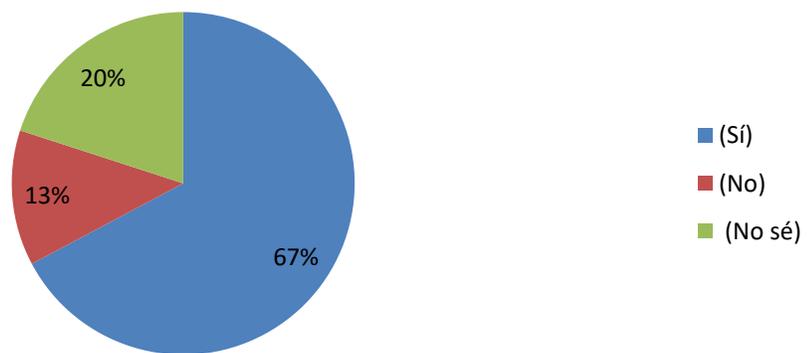
5.- ¿SABES QUE ES LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS?



Gráfica 11. Resultado de la pregunta No. 5.

La mayoría de la población estudiantil en el COBACH plantel 236 tiene desconocimiento de la gestión integral de residuos sólidos y muy poca porción si tiene conocimiento.

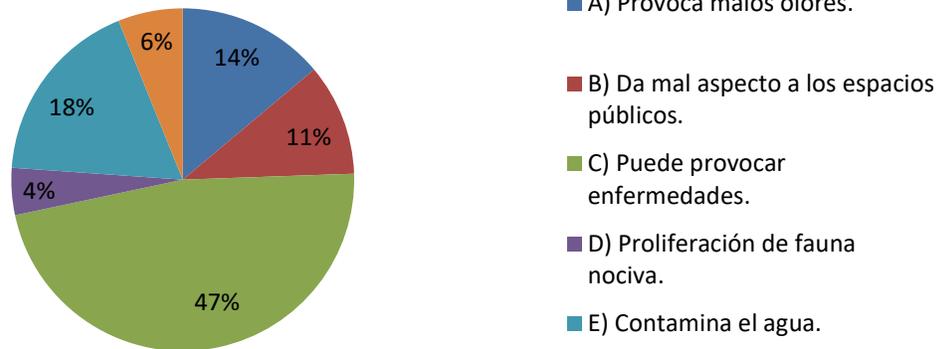
6. ¿LA BASURA GENERADA EN TU ESCUELA PROVOCA DAÑOS A LA SALUD?



Gráfica 12. Resultado de la pregunta No. 6.

Más de la mitad está consciente de los daños a la salud que la basura provoca dentro y fuera de la institución. El resto no está consciente y desconoce del daño.

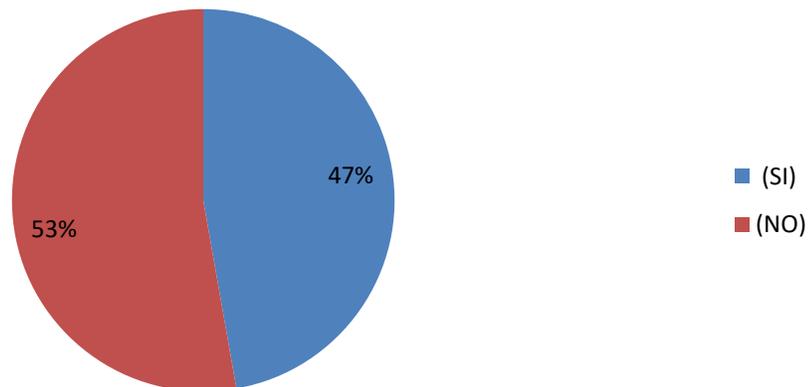
7. ¿CUÁL CONSIDERAS QUE ES EL PRINCIPAL EFECTO DE LA GENERACIÓN DE BASURA?



Gráfica 13. Resultado de la pregunta No. 7.

Toda la población de alumnos entrevistados están conscientes de las afectaciones en medio ambiente al no contar con un buen manejo de los RS.

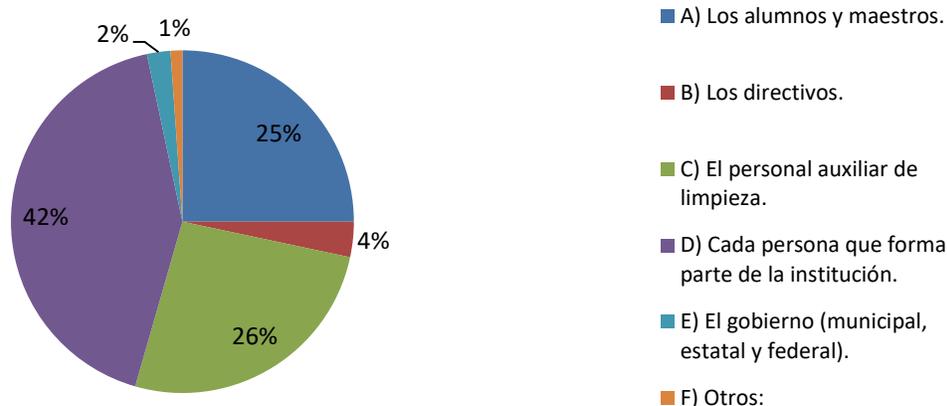
8.- ¿CREE QUE ES LO MISMO BASURA QUE RESIDUO?



Gráfica 14. Resultado de la pregunta No. 8.

Como se puede apreciar en la gráfica más de la mitad de los entrevistados consideran que no es lo mismo basura que residuo.

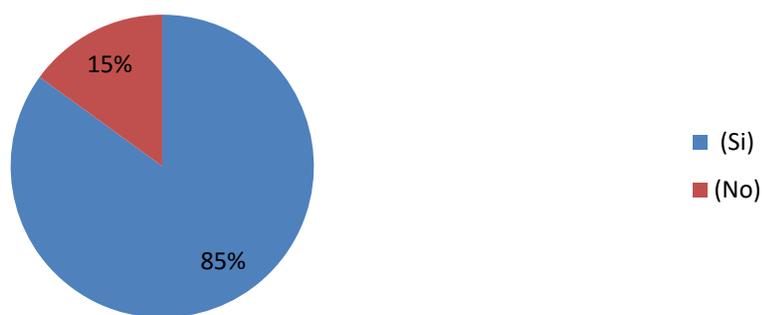
9. ¿QUIÉN ES EL PRINCIPAL RESPONSABLE DEL MANEJO DE LA BASURA EN LA ESCUELA?



Gráfica 15. Resultado de la pregunta No. 9.

El 42 % de los entrevistados esta consiente que cada persona en la institución es responsable con el manejo de la basura generada.

10.- ¿PARTICIPARÍAS EN UN PROYECTO PARA LOGRAR LLEVAR A CABO LA GESTIÓN DE RESIDUOS QUE SE GENERAN EN TU ESCUELA?



Gráfica 16. Resultado de la pregunta No. 10.

La mayor parte de la población estudiantil entrevistada está dispuesta a participar en el proyecto para la gestión de residuos en su institución y el resto no muestra interés.

ENCUESTA AL PERSONAL DE INTENDENCIA

Nombre: _____

Sexo: _____ Edad: _____ Fecha: _____

Grado de estudios: _____

Número de horas laborales por semana: _____

Tiempo laborando en la institución: _____

Descripción del proceso de manejo de RS.

1. ¿Cuántas personas están involucradas con el manejo de la basura?
2. ¿En qué horarios realizan el aseo y recolectan la basura?
3. ¿Cuál es la estrategia de recolección de la basura?
4. ¿Cuál es el sitio donde colocan la basura?
5. ¿Qué tipo de basura es la que más encuentran?
6. ¿Ha tenido algún incidente relacionado con el manejo de la basura?
7. ¿Cómo consideran que podrían mejorar su trabajo relacionado con el manejo de la basura?
8. ¿Qué materiales necesitarían para mejorar sus labores?
9. En algún momento ¿han recibido capacitación sobre el manejo de la basura?
10. ¿Han recibido alguna propuesta para el manejo de la basura?
11. ¿Qué ventajas y desventajas tendría para usted el contar con un plan de manejo de la basura?
12. ¿Tienen alguna estrategia para minimizar el volumen de la basura?

ANEXO FOTOGRÁFICO



Figura 12. Almacenamiento temporal de los residuos sólidos.
Fuente: Archivo de campo.



Figura 13. Platica sobre los RS a la población estudiantil.
Fuente: Archivo de campo.



Figura 14. Método de cuarteo.
Fuente: Archivo de campo.



Figura 15. Materiales de apoyo para realizar el estudio.
Fuente: Archivo de campo.



Figura 16. Entrevista con el personal de intendencia.
Fuente: Archivo de campo.



Figura 17. Encuestas a los alumnos.
Fuente: Archivo de campo.



Figura 18. Peso volumétrico de los residuos sólidos.
Fuente: Archivo de campo.



Figura 19. Generación de residuos sólidos en la institución.
Fuente: Archivo de campo.



Figura 20. Peso de los subproductos.
Fuente: Archivo de campo.



Figura 21. Elaboración de contenedores de residuos.
Fuente: Archivo de campo

RECICLAJE DE RESIDUO SÓLIDOS EN EL COBACH 236

Representación de animales en peligro de extinción con tapas de PET, evento realizado en el plantel.



Figura 22. Representación de animales en extinción.
Fuente: <https://www.facebook.com/Cobachenses236/?ti=as>

Desfile con vestimenta de residuos sólidos, actividad realizada en conmemoración al día internacional de madre tierra.



Figura 23. Desfile de trajes con material reciclado.
Fuente: <https://www.facebook.com/Cobachenses236/?ti=as>