

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

INFORME TÉCNICO

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

TEMA

**Caracterización de Residuos sólidos domiciliarios
en el municipio de Honduras de la Sierra, Chiapas**

PRESENTA

DANIA LUPITA GONZÁLEZ GALINDO

DIRECTOR

M. en C. ULISES GONZÁLEZ VÁZQUEZ

ASESOR:

DR. JUAN ANTONIO VILLANUEVA HERNÁNDEZ



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Octubre 2021.



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



Lugar: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Fecha: 21 de octubre de 2021

C. Dania Lupita González Galindo

Pasante del Programa Educativo de Ingeniería Ambiental

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
Caracterización de Residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Honduras de la Sierra, Chiapas

En la modalidad de: Informe técnico

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. José Manuel Gómez Ramos

Dr. Juan Antonio Villanueva Hernández

M. en C. Ulises González Vázquez

Firmas:

Ccp. Expediente

DEDICATORIA

Principalmente quiero agradecer a Dios por permitirme concluir esta etapa tan especial, por darme salud, sabiduría y ayudarme en los momentos más difíciles.

Quiero agradecer a la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas quien me abrió las puertas del conocimiento en la maravillosa carrera de ingeniería ambiental, la cual estoy orgullosa de poderla representar.

También quiero agradecer a mi director el M. en C. Ulises González Vázquez por aceptarme, orientarme y nunca dudar de mí en la realización de este informe técnico. Por haberme ayudado a que este trabajo se me hiciera más fácil en todos los medios para llevar a cabo todas las actividades de este proyecto.

También quiero agradecer al Dr. Juan Antonio Villanueva Hernández por su gran aporte, también su ayuda fue muy importante para enriquecer este trabajo

De igual manera estoy eternamente agradecida con mis padres María B. Galindo Velázquez y José González Roblero por no dejarme sola en ningún momento y a pesar de las dificultades siempre estuvieron para mí, gracias por que siempre me aconsejaron y me enseñaron a que mejor camino seguir.

A mis abuelos por aconsejarme siempre, por brindarme siempre de su sabiduría y de su gran amor que sin duda alguna fue de gran importancia y ayuda para mi vida y mi crecimiento.

A mis hermanos por creer en mí y por estar siempre conmigo, ustedes también son un importante motivo en mi vida de seguir con todo.

A mis tías y tíos por todo el cariño, los grandes consejos y el apoyo que me brindaron.

A mis amigos que también estuvieron para mí cuando los necesitaba, gracias por los momentos de alegría, por todas las experiencias vividas.

Muchas gracias a todas aquellas personas que me brindaron de su apoyo durante este proceso.

ÍNDICE

ÍNDICE	5
INTRODUCCIÓN.....	7
MARCO TÉORICO.....	9
Residuos sólidos	9
CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	9
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME)	10
RESIDUOS PELIGROSOS.....	11
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU).....	11
Caracterización de los residuos sólidos	12
Generación de residuos sólidos	13
ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN Y GENERACIÓN	14
A nivel mundial	14
A nivel nacional.....	15
A nivel estado.....	15
ANTECEDENTES.....	16
MARCO NORMATIVO LEGAL.....	19
OBJETIVOS	21
METODOLOGÍA	22
DESCRIPCIÓN DEL LUGAR	22
Población.....	22
Hidrografía:	23
Clima:.....	23
Extensión:	24
PRODUCCION:	24
ACTIVIDADES PREVIAS AL MUESTREO	25
LABOR DE CONVENCIMIENTO.....	26
ESTUDIOS APLICABLES	28
SELECCIÓN DEL TAMAÑO Y ALEATORIEDAD DE LA MUESTRA.	29
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. NMX-AA-061-1985	29
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.....	31
MÉTODO DE CUARTEO (NMX-AA-015-1985)	32

Peso Volumétrico “IN SITU” (NMX-AA-019-1985) 33

CUANTIFICACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS (NMX-AA-022-1985) 35

RESULTADOS Y ANÁLISIS 37

 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS 37

 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS 39

 PESO VOLUMÉTRICO..... 40

CONCLUSIÓN.....41

ANEXOS 42

 ANEXO 1 CEDULAS DE CAMPO 42

 FORMATO 2: ENCUESTAS 43

 FORMATO 3: TABLA DE CONTROL PARA GENERACION PER- CAPITA..... 45

 CONCEPTOS GENERALES 46

 ANEXO FOTOGRÁFICO:..... 48

REFERENCIAS:..... 58

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que tenemos hoy en día es la producción de residuos y el mal manejo de estos, debido al incremento poblacional quien demanda alimentos y bienes materiales. A comparación en los años pasados cuando la población era menos y los hábitos de consumo era diferentes, el ambiente podía absorber y eliminar los residuos que se producían en unas cantidades (SEMARNAT, 2003).

A nivel mundial el mal manejo de los residuos sólidos es uno de los problemas más escandalosos ya que la producción de estos se va acelerando cada vez más rápido. “La gestión inadecuada de los desechos está produciendo la contaminación de los océanos del mundo, obstruyendo los drenajes y causando inundaciones, transmitiendo enfermedades, aumentando las afecciones respiratorias por causa de la quema, perjudicando a los animales que consumen desperdicios, y afectando el desarrollo económico, por ejemplo, al perjudicar el turismo” (Wamba, 2016).

En México el tema de los residuos tiene un gran impacto social, económico y de salud ya que incluye la insuficiencia de recursos económicos y humano, así como el déficit en estructuras funcionales de operación, falta de comprensión de la problemática con un enfoque integral (Sánchez, 2000).

La mayoría de las localidades del Estado de Chiapas no cuentan con sitios de disposición final adecuados, esto provoca que realicen la actividad de tirar la basura en tiraderos a cielo abierto, los cuales no cuentan con la infraestructura y métodos que permitan la prevención de la contaminación en los recursos como el agua, suelo y aire, debido a que el manejo inadecuado de los residuos sólidos producidos en los hogares son los que causan la contaminación de los recursos principalmente del suelo, además son generadores de malos olores y de fauna nociva, fuente de riesgo para el ser humano y para los ecosistemas en general (Vaqueiro, 2011).

El manejo de estos residuos se ha transformado en uno de los principales problemas ambientales a los que se enfrentan las ciudades, ya que la generación

de desechos sólidos evoluciona juntamente con la urbanización y la industrialización (Ibáñez J. 2002).

Honduras de la Sierra, Chiapas se localiza en las altas y frías montañas de la Sierra Madre, las coordenadas de este municipio son 15°35`21.00” de latitud norte y 92°28`35.00” de latitud oeste y se ubica a una altitud de 1,214 MSNM (SGG, 2019).

Actualmente el manejo de los residuos sólidos en Honduras de la Sierra es Ineficiente y es uno de los principales problemas de la localidad porque tiene un efecto directo a la salud de la población, y al medio ambiente, disminuyendo la calidad de vida. Los habitantes de esta comunidad no tienen un manejo adecuado para los residuos que generan en sus actividades diarias en el hogar, y por lo tanto optan por quemarlo, enterrarlo o depositarlo en áreas que se les haga más fácil, por ejemplo, terrenos baldíos. Esto ocasiona que los residuos al ser quemados emiten diferentes tipos de contaminantes que afectan directamente a la atmósfera o al depositarlos en cuerpos de agua pueden alterar la calidad de esta. Así como también al ser acumulados en los hogares generan el incremento de fauna nociva producto de la descomposición, además de provocar malos olores (Lázaro, 2016).

Otra de las problemáticas principales en esta comunidad es que actualmente la localidad no cuenta con un relleno sanitario y los residuos sólidos son depositados en 3 áreas inadecuadas y no cuentan un tratamiento previo ni un manejo adecuado en la colocación de los residuos. Inclusive 2 de las 3 áreas en los que se depositan los residuos sólidos se encuentra a un costado de la carretera federal y dan un mal aspecto paisajista, además de no contar con su debido tratamiento (SEMARNAT, 2014)

MARCO TEÓRICO

Residuos sólidos

La (SEMARNAT, 2017) define a los residuos como 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.

Por otro lado, SEDESOL, 2003 menciona que son generados como resultado de las actividades que realiza la población para su subsistencia y para la obtención de insumos en los diferentes sectores productivos, como son el comercio, la industria, el sector agropecuario y el de servicios.

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La gran diversidad y heterogeneidad de los residuos sólidos dificulta el establecimiento de criterios claros de clasificación y, por tanto, de manejo de los mismos. En seguida se plantea una clasificación en la que se utiliza la fuente genérica del origen del residuo, las fuentes específicas y los residuos que son generados en esas fuentes, desglosándolos en residuos comunes, residuos potencialmente peligrosos por su forma de manejo y disposición o por su contenido de materiales peligrosos y residuos peligrosos que es factible encontrar en los residuos sólidos (Cortinas, 1999).

Domiciliarios: son lo que se generan en las casas-habitación, resultado de la eliminación de los materiales que utilizan en actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus empaques, envases y embalajes (LGPGIR, 2007).

Institucionales

Escuelas básicas (preescolar a secundaria), Educación preparatoria y superior, Museos, Iglesias, Oficinas de gobierno, Patrimonio histórico, Bancos, Reclusorios.

Áreas y vías públicas Calles y avenidas

Carreteras federales, estatales, áreas abiertas, zonas federales, balnearios, zoológicos, playas, áreas arqueológicas, parques nacionales, mercados, tianguis y centros de abasto, hoteles y moteles, oficinas, rastros, panteones, restaurantes, tiendas.

Comerciales y de servicios Presentaciones artísticas

Circos, cines, teatros, estadios, hipódromos, parques deportivos, autódromos.

Por otro lado, LGPGIR (2015), menciona dentro de su normatividad otra clasificación de acuerdo al manejo que debe darse a cada uno:

- ✚ Residuos de Manejo Especial (RME)
- ✚ Residuos Peligrosos.
- ✚ Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME)

Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (LGPGIR, 2015).

La ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal establece, en su artículo 3 apartado XXX, que se considera como Residuo de Manejo Especial “a los que requieren sujetarse a planes de manejo específicos con el propósito de seleccionarlos, acopiarlos, transportarlos, aprovechar su valor o sujetarlos a tratamiento o disposición final de manera ambientalmente adecuada y controlada”. Algunos ejemplos de este tipo son: Jardinería; transporte; vialidades; tiendas.

departamentales, centros comerciales centrales de abasto y similares; centros de readaptación social; materiales de construcción y demolición (Lázaro, 2016).

RESIDUOS PELIGROSOS

Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley (LGPGIR, 2015).

La norma técnica de residuos sólidos 1 terminología (NTRS-1) expone tres conceptos de interés en materia de Residuos Peligrosos:

✚ **Residuos Incompatibles:** Aquellos que al combinarse y/o mezclarse producen reacciones violentas o liberan sustancias peligrosas.

✚ **Resido Peligroso:** todo aquel que, por sus características físicas, químicas y biológicas, representen desde su generación daño para el ambiente.

✚ **Residuo Potencialmente Peligroso:** todo aquel que por sus características físicas, químicas y biológicas puedan representar un daño para el ambiente.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Son todos aquellos que son generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos (LGPGIR, 2015).

Los RSU son lo que se generan en las casas-habitación, resultado de la eliminación de los materiales que utilizan en actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus empaques, envases y embalajes.

En la corriente de Residuos Sólidos Urbanos algunos residuos peligrosos que se pueden señalar son:

- Lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Residuos de servicio de salud (hospitales, clínicas, laboratorios, etc.)
- Pilas.
- Residuos de rocas.
- Residuos de servicio de transporte.
- Restos de servicios de mantenimiento y mecánicos.
- Equipos de comunicación.
- Balastros.
- Restos de pinturas.
- Aceites.
- Grasas.

Caracterización de los residuos sólidos

La caracterización de residuos es un estudio por medio del cual se recolecta una muestra e identifica su fuente, características y cantidad de residuos generados. Esta muestra es representativa de hogares de la zona de estudio (Kunitoshi, 2008).

La caracterización de los residuos nos permite planificar las acciones para el manejo de los residuos, así como encontrar las soluciones más apropiadas a los problemas que se presentan en las operaciones básicas de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, evitando el deterioro de la calidad ambiental y la salud de las personas. El estudio de caracterización tiene como objetivos alcanzar a través de su uso.

- ✓ Visita informativa y de coordinación con la población
- ✓ Identificación de las viviendas seleccionadas
- ✓ Identificación y pesaje de las Bolsas con residuos sólidos
- ✓ Implementos para el análisis de la densidad de los residuos sólidos
- ✓ Análisis de la composición de los residuos sólidos Ventajas y desventajas de una caracterización:

Ventajas:

- Permiten iniciar e implementar un sistema de manejo de residuos sólidos.
- Permiten realizar proyecciones en los volúmenes de generación de residuos sólidos, lo que sería de utilidad para diseñar la construcción de rellenos sanitarios y la adquisición de equipos adecuados para la recolección y transporte.
- Permite tener un conocimiento del potencial económico que representan los residuos diferenciados.

Desventajas:

- Se requiere de un espacio amplio para seleccionar los residuos.
- Existe cierto rechazo de la población para ceder un área en la zona urbana destinada a esta labor.
- Si la muestra no es representativa se desvirtúa la información.

Generación de residuos sólidos

Como resultado de las diferentes actividades productivas que desarrollan las sociedades, se generan una serie de desechos sólidos, líquidos o gaseosos que pueden tener efectos negativos sobre el ambiente y la salud humana. Ejemplo de ellos son los residuos sólidos municipales (RSM). Éstos son generados en las casas habitación y provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes

de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos como residuos de otra índole.

En los últimos años, la generación total de RSM se incrementó, alcanzando 34.6 millones de toneladas en el año 2004. Los RSM se producen mayormente en la región Centro (50%), siguiéndole la región Norte (18%) y el Distrito Federal (13%). Durante el periodo 1997-2004, la zona Centro, la Frontera Norte y la zona Sur incrementaron de manera significativa su generación de residuos (24, 35 y 17% respectivamente), destacando la zona Centro que alcanzó una generación de 17 millones de toneladas de RSM en 2004 (SEMARNAT, 2017).

ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN Y GENERACIÓN

A nivel mundial

Los países desarrollados enfocan sus estudios hacia el concepto de gestión integral, es decir, a las formas en que pueden potenciar su intervención al minimizar la generación, reciclar, separar, y a la influencia de factores institucionales como recursos financieros y participación ciudadana, se enfocan también en el estudio de los patrones de comportamiento de los ciudadanos y en la forma en la que pueden participar para disminuir las tasas de generación de residuos sólidos urbanos.

Los países en vías de desarrollo carecen de diagnósticos básicos de los residuos sólidos generados, por lo que un gran número de investigaciones se dirigen a estudiar las actividades del manejo integral, como es la composición de los residuos, mejoras a los sistemas de recolección, diseño de rutas, impactos de los sitios de disposición, formas alternativas de aprovechamiento, entre otras actividades relacionadas; se encuentran realizando el diagnóstico inicial de la situación, identificando medidas que ayuden a optimizar el manejo de los residuos sólidos urbanos que conllevan a cambios tecnológicos (Rodríguez, 2008).

En Macedonia, caracterizaron los residuos sólidos municipales con la finalidad de

tener mayor información para el establecimiento de estrategias de manejo de los residuos; estimaron la tasa de generación diaria per cápita, el peso de los residuos compactados, así como el total de la generación diaria (Hristovskiet, 2007).

A nivel nacional.

En México, aunque el porcentaje de generación de residuos sólidos per- cápita es inferior al de otros países del mundo, el problema de generación se agravo en la última década, ejemplo de ello es que en el año 2000 el Distrito Federal era la entidad que generaba más desechos por habitante al día (0.96 kg) y en las 2009 cuatro demarcaciones (Distrito Federal, Baja California Norte, Estado de México y Nuevo León) superaban un kilogramo per cápita diario (Aguirre, 2012).

A nivel estado.

En Chiapas, México, realizaron la caracterización y generación de los residuos sólidos del municipio de Tuxtla, Gutiérrez, Chiapas, mediante la aplicación de las normas mexicanas. Caracterizaron los residuos sólidos según el estrato socioeconómico reportando siete clasificaciones: materia orgánica, papel y cartón, vidrio, metal, plásticos, residuos tóxicos y otros. La mayor proporción la obtuvo la materia orgánica, seguido por los residuos tóxicos (pañal desechable, toallas sanitarias, material de curación, baterías, envases y aerosoles).

Realizaron estudios de caracterización y generación de residuos sólidos municipales de 5 localidades de la costa del estado de Chiapas, basándose en la normatividad mexicana. Las 5 localidades se estudiaron por estratos socioeconómicos, obteniendo cinco clasificaciones: materia orgánica, papel y cartón, vidrio, metal, plástico, residuos tóxicos y otros. El mayor porcentaje lo obtuvo la materia orgánica seguido por la clasificación denominada otros (algodón, fibras sintéticas, hule, loza, cerámica, materiales de construcción, trapo, etc.) (Esquinca-Canoet, 2003).

En la actualidad, los estudios tienden a enfocarse a diagnosticar la situación de los RSU en los municipios y a mejorar el manejo por medio de soluciones tecnológicas. Existen también estudios que consideran la capacidad institucional para mejorar el

desempeño de los gobiernos locales en el manejo de los residuos sólidos urbanos (Rodríguez, 2008).

ANTECEDENTES

En el año 2009 se realizó un estudio de generación y caracterización de los residuos sólidos en la cabecera municipal de Chiapas de Corzo, Chiapas la cual cuenta con 29,241 habitantes en este trabajo se cuantificaron la cantidad y el tipo de los residuos sólidos generados en 89 casas- habitación para estimar la tasa per cápita de generación domiciliaria de residuos sólidos. Se obtuvo también la tasa de generación no domiciliaria a partir de un índice sugerido para pequeñas poblaciones urbanas y con ambos valores se obtuvo la tasa de generación de residuos sólidos urbanos esperada para el municipio. La tasa de generación per cápita domiciliaria estimada fue de 0.437 kg. día-1 y la tasa de generación de residuos sólidos urbanos totales se estimó en 26.690 t.día-1.

Por otro lado (Girón, 2019), realizó una caracterización de los residuos sólidos de la ciudad de Palenque, Chiapas, en donde el objetivo era evaluar la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios en la comunidad (kg.Hab. día-1), reconocer su composición, así como determinar el peso volumétrico “in situ” de los residuos sólidos domiciliarios. El método para obtenerlo fue mediante la aplicación.

de la normatividad mexicana, particularmente las normas NMX-AA-015-1985, NMX-AA-019-1985, NMX-AA-22-1985, NMX-AA-061-1985. Los principales resultados obtenidos fueron, una generación anual de 5,9 toneladas al año con una tasa de incremento del 0.03%, así como una generación per cápita de 0.300 kg.hab.día-1. El 52% de los residuos registrados son de naturaleza orgánica, el 32% fue material orgánico reciclable y el 16 % restante de material no reciclable. El peso volumétrico fue de 240 kg/m³. Los estudios de generación caracterización de los residuos sólidos domiciliarios proveen de información relevante que permitan realizar recomendaciones para un plan integral del manejo de residuos sólidos.

De la misma forma, hace énfasis en los volúmenes producidos por el estado de México (15,088 t.día-1) y el Distrito Federal (12,000 t.día-1) de los cuales solo se captan 3,000 toneladas diarias en el relleno sanitario del Bordo Poniente, terminando el resto en tiraderos clandestinos, barrancas, tiros de mina y cuerpos de agua, generando varios problemas ambientales (Montiel, 2017). Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, en el año 2000 existían en México 27,280 empresas que se manifestaban como generadoras de residuos peligrosos; 18 se estimaba que en el País se generaba un total de 3'705,846.21 t. año-1 de este tipo de residuos. Asimismo, la infraestructura existente en el País para el manejo de los residuos peligrosos se ha desarrollado en los últimos 30 años.

En el año 2006 existían 13 empresas autorizadas en todo el país para el rehúso de residuos peligrosos: 11 para el reusó de solventes, 1 para el uso de lodos de hidrocarburos y 1 para el reúso de aceites y lubricantes. En cuanto al reciclaje, existían en ese año 75 empresas autorizadas para reciclar tambores sucios, 73 para solventes sucios, 14 para líquido fijador fotográfico, 94 para lubricantes usados, 39 para metales y 12 para otro tipo de residuos. Por otra parte, en el año 2007 existían 105 empresas autorizadas para el acopio de residuos peligrosos y 19 para el acopio de residuos biológico-infecciosos. En el 2007, 24 empresas contaban con autorización de la SEMARNAT para el tratamiento de aceites y materiales contaminados con PCBs, 56 empresas para el tratamiento de residuos peligrosos industriales in situ y 75 para

el tratamiento de residuos biológico-infecciosos, de los cuales 52 eran para tratamiento in situ y 23 ex situ.

Para la disposición final de residuos peligrosos, en 2006 se contaba solamente con 5 empresas autorizadas (SEMARNAT, 2006). Así mismo en el año 2004, se identificaron en el país 297 sitios contaminados con dicho tipo de residuos, de los cuales 119 fueron caracterizados y 12 se encuentran en proceso de rehabilitación (PND 2007-2012).

El autor Jorge Girón Ruíz realizó en mayo 2019 En la Ciudad de Palenque, Chiapas un estudio de generación y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios.

El método para obtenerlo fue mediante la aplicación de la normatividad mexicana, particularmente las normas NMX- AA-015-1985, NMX-AA-019- 1985, NMX-AA-22-1985, NMX- AA-061-1985

Los principales resultados obtenidos fueron, una generación anual de 5,9 toneladas al año con una tasa de incremento del 0.03%, así como una generación per cápita de 0.300 kg.hab. día-1 . El 52% de los residuos registrados son de naturaleza orgánica, el 32% fue material orgánico reciclable y el 16 % restante de material no reciclable. El peso volumétrico fue de 240 kg/m3.

Con la finalidad de generar información cualitativa y cuantitativa de describir las formas de percibir el manejo de estos productos y cómo éstas pueden o no estar influenciadas por el grado de conocimiento adquirido.

Por otro lado, En el municipio de Berriozábal Chiapas, México se realizó una cuantificación de residuos sólidos urbanos esto con la finalidad podría servir a los docentes e investigadores de instituciones educativas en sus actividades académicas, ya sea para su análisis, enseñanza e inclusive, para mejorar o implementar futuros programas, este se realizó el 12 de julio de 2016.

seleccionaron 115 casas como premuestras, de acuerdo con lo que indica la norma NMX-AA- 061-1985 (SECOFI, 1985) para trabajar con un nivel de confianza de 95 %.

Se obtuvo una generación per cápita promedio de 0.456 kg/hab/d, una mediana de 0.395 kg/hab/d y una desviación estándar de 0.223 kg/hab/d. El cálculo del tamaño real de la muestra dio un valor de 86, por lo que se aceptaron las 91 premuestras con las cuales se trabajaron durante el estudio (Araiza 2013).

MARCO NORMATIVO LEGAL

NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para inclusión o exclusión a dicho listados; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Se considera debido a que algunos RSU se clasifican como RME debido a su volumen de generación.

Normas Mexicanas en materia de Residuos Sólidos	
NMX-AA-015-1985	MÉTODO DE CUARTEO
NMX-AA-016-1984	DETERMINACIÓN DE HUMEDAD
NMX-AA-018,1984	DETERMINACIÓN DE CENIZAS
NMX-AA-019-1985	PESO VOLUMÉTRICO "IN SITU
NMX-AA-021-1984	DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA
NMX-AA-022-1985	SELECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS

NMX-AA-024-1984	DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO TOTAL
NMX-AA-025-1984	DETERMINACIÓN DEL Ph – MÉTODO POTENCIO MÉTRICO
NMX-AA-031-1976	DETERMINACIÓN DE FÓSFORO TOTAL EN DESECHOS SÓLIDOS
NMX-AA-033-1985	DETERMINACIÓN DE PODER CALORÍFICO SUPERIOR
NMX-AA-061-1985	DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los residuos sólidos domiciliarios en el municipio de Honduras de la Sierra, Chiapas.

OBJETIVOS ESPECÍFICO

- ✓ Determinar la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios de acuerdo a la norma NMX - AA -061-1985

- ✓ Obtener el peso volumétrico mediante la norma NMX-AA-019-1985

- ✓ Cuantificar los principales sub productos de los residuos sólidos Domiciliarios conforme a la norma NMX-AA-022-1985

METODOLOGÍA

DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

Honduras de la Sierra se ubica en la región socioeconómica XI Sierra Mariscal, limitada al norte con Chicomuselo, al sur con el Municipio de Escuintla, al este con el Municipio de Siltepec, al oeste con los Municipios de Capitán Luis Ángel Vidal y Ángel Albino Corzo.

Las coordenadas de la cabecera municipal son: 15°35'21.00" de latitud norte y 92°28'35.00" de latitud oeste y se ubica a una altitud de 1,214 metros sobre el nivel del mar.

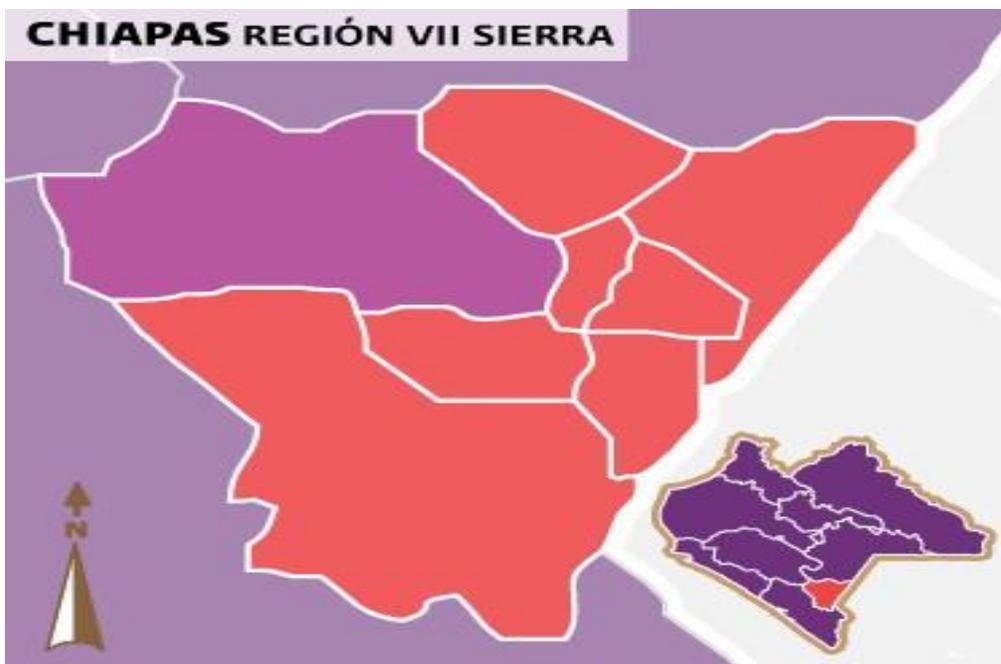


Figura 1. Región VII sierra de Chiapas.

Población

La población total de Honduras de la Sierra es de 850 personas, de cuales 460 son masculinos y 340 femeninas. En Honduras de la

Sierra hay un total de 160 hogares. De estas 30 tienen piso de tierra y unos 10 consisten de una sola habitación. 140 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 160 tienen acceso a la luz eléctrica (INEGI,2015).



Figura 2 Zona de estudio, Honduras de la Sierra.

Hidrografía:

Por su territorio corren los ríos Vega de Guerrero y Honduras que se unen para formar el río Chicomuselo y otros cursos considerables como son los ríos Delicias y Matasanos y los arroyos Parralito, El Rosario y Oscuro.

Clima:

Su clima es semicálido húmedo con lluvias abundantes en verano

Extensión:

Su extensión territorial es de 879.71 km² que equivale al 32.24% de la superficie de la región Sierra y 0.1% de la superficie del estado. Su altitud es de 1,580 msnm.

PRODUCCION:

La actividad más importante es el cultivo de café, maíz y frijol, así como el mantenimiento de pequeños hatos ganaderos de doble propósitos carne y lácteos, la crianza de borregos pelibuey, la apicultura y la crianza de animales de traspatio, como también se extrae madera y se cosecha plátano, naranja, aguacate, cacahuete, chayote, calabaza, entre otro.

ACTIVIDADES PREVIAS AL MUESTREO

Primeramente, se realizó una plática con el comisariado del municipio de Honduras esto con el fin de presentarles los objetivos de dicho estudio a desarrollar y recibir el apoyo de los pobladores de la localidad.

También se realizó un recorrido en la zona de estudio para verificar como se encontraba la zona y para la selección de las viviendas que nos apoyarían con el estudio de generación y caracterización de los RS, que nos proporcionarían durante los siete días de trabajo de campo.



Figura 3.- Plática con autoridades de la comunidad.



Figura 4.- Recorrido para la realización de encuestas

LABOR DE CONVENCIMIENTO

Se visitaron las viviendas seleccionadas con el fin de invitar a participar a los habitantes en el estudio, colocando una etiqueta en cada vivienda para identificarlas más rápido a la hora de empezar con la recolección de sus residuos, así mismo se realizó la encuesta para obtener datos como: número de habitantes, actitudes y cultura hacia la disposición final de sus residuos, así como la opinión del servicio de



Figura 5.- Encuesta a las viviendas seleccionadas



Figura 6.- rotulación de las viviendas

ESTUDIOS APLICABLES

Para la elaboración del presente trabajo se llevará acabo los lineamientos establecidos mediante las Normas Oficiales Mexicanas respecto al método del cuarteo, peso volumétrico in situ, selección y cuantificación de subproductos, y estimación de la generación. Además, se realizará un pre muestreo para determinar el tamaño de muestra real.

SELECCIÓN DEL TAMAÑO Y ALEATORIEDAD DE LA MUESTRA.

Base a la norma **NMX-AA-061-1985**, para el municipio de honduras de la sierra, el tamaño de la muestra (número casas habitación).

se estableció en 80 unidades para un nivel de confianza del 90%.

La aleatoriedad se hará en un sorteo al azar utilizando el tamaño de la muestra, hasta completar el universo de muestreo 80 casa-habitación.

Debido a que las condiciones económicas presentadas en las familias la localidad, no será necesario realizar una división por estratos socioeconómicos para realizar el muestreo.

Se pidió un plano en la clínica de la localidad, porque solo ellos anteriormente habían hecho un censo con las viviendas de los pobladores, por lo cual este plano nos sirvió para guiarnos, de lo cual se eligieron 80 viviendas, 20 en cada cuadrante (Figura 16). Esto con el fin de que al momento de realizar la caracterización no hubiera confusión y así mismo para que los datos fueran más exactos en cuanto a la vivienda correspondiente.



Figura 7.- Croquis del lugar de estudio obtenido de autoridades.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. NMX-AA-061-1985

(GENERACIÓN PER CÁPITA).

Para la realización de este trabajo fueron visitadas las viviendas 6 días, con un periodo entre el 18 y 24 de marzo del 2021.

Les entregamos una bolsa rotulada para sus residuos del día siguiente, se rotulaban con fin de que se identificaran rápidamente con el número correspondiente de la muestra.

Estas se recolectaban diariamente de cada vivienda y se les entregaba una nueva para el día siguiente. El horario para la recolección de los RS de cada vivienda, así como la entrega de bolsas nuevas se efectuó durante la mañana de 7 a 10 horas.



Figura 8.- Recolección de los RSD y entrega de bolsas nuevas.

Al término de la recolección, fueron trasladados los RSD al lugar de trabajo para su posterior estudio.



Figura 9.- Lugar para su posterior estudio

Los residuos fueron pesados diariamente en una báscula mecánica con capacidad de 50kg. Y precisión de 10gr, calibrado previamente (Figura 10) Para la obtención de la generación per-cápita de los RSD, se utilizó la metodología de la Norma Técnica Mexicana de Protección al Ambiente en materia de Residuos Sólidos NMXAA-061-1985.

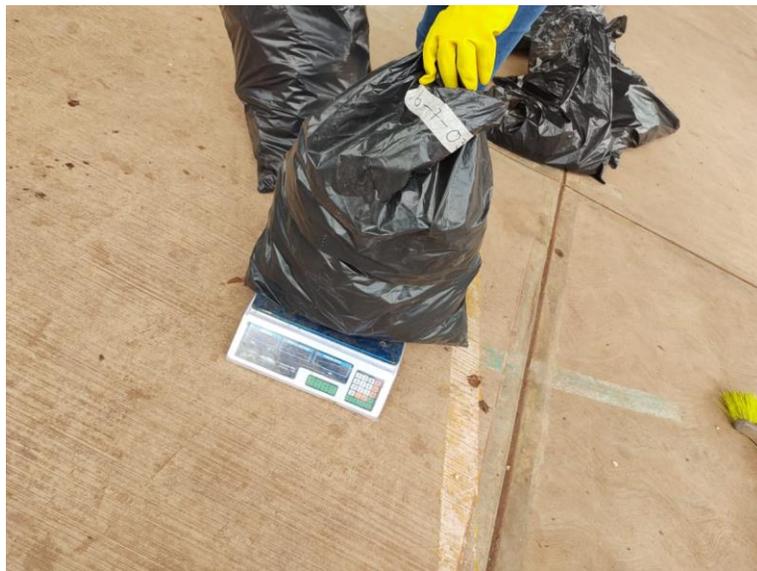


Figura 10.- Peso de los RS de cada vivienda

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Para la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios se utilizaron las siguientes Normas Técnicas

Mexicanas de Protección al Ambiente en materia de Residuos Sólidos:

NMX-AA-015-1985: Método de Cuarteo

NMX-AA-022-1985: Selección y Cuantificación de los Subproductos.

NMX-AA-019-1985: Peso Volumétrico.

Al identificar las muestras de cada vivienda, se procedió a pesar cada una de ellas, para luego abrir las bolsas y proceder al método de cuarteo.

MÉTODO DE CUARTEO (NMX-AA-015-1985)

Al terminar el pesado de las muestras de cada vivienda, se van abriendo todas las bolsas y se van vaciando en el centro del área de cuarteo de las muestras correspondientes, estas se van mezclando perfectamente tratando de homogenizarlas, e irlas dispersando por toda el área.



Figura 11.- Vaciado de muestra



Figura 12.- Homogenización de los residuos.

Ya que se haya homogenizado las muestras se divide en cuatro partes iguales, de las cuales se denominan sectores A, B, C y D, ya que se hayan dividido se eligen 2 sectores y los 2 sectores que queden se pesan, pero se eliminan ya no se utilizan esas partes para los subproductos



Figura 13.- Método de cuarteo **NMX-AA-015-1985**

Peso Volumétrico “IN SITU” (NMX-AA-019-1985)

La importancia de este parámetro radica en que es útil para dimensionar las unidades de

recolección de residuos sólidos urbanos, siendo por ende un parámetro importante en la planificación del sistema de almacenamiento, recolección de residuos y disposición final.

Se empleó un recipiente de plástico con un volumen de 0.1, se registra el peso del recipiente vacío, para tomar esta como tara del mismo.

El recipiente es llenado con los residuos que anteriormente se habían homogenizados del cuarteo, con los sectores A y C o B y D, se tiene que acomodar dentro del recipiente, teniendo mucho cuidado de que no se presione tanto, esto es con la finalidad de que no se altere los datos de densidad que se obtendrían, una vez llenado el recipiente, fue levantado en 3 ocasiones a una altura de 10 cm, y se dejó caer para el acomodo de espacios vacíos, procediendo a llenarlo de nuevo a la marca del volumen obtenido, esto de acuerdo a lo sugerido en las normas técnicas.

Por último, se obtuvo el peso de los residuos por diferencia entre la tara y el peso del recipiente conteniendo a los residuos sólidos; calculando después el peso volumétrico “in situ” de los residuos.



Figura 14.- Peso volumétrico **NMX-AA-019-1985**



Figura 15.- Peso volumétrico NMX-AA-019-1985

CUANTIFICACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS (NMX-AA-022-1985)

De las porciones de B y D del cuarteo aproximadamente 50 kilogramos de RS se obtuvo como mínimo, a continuación, se realizó la separación de los subproductos más representativo en el estudio de la caracterización, se reciclaban las bolsas para que se rotularan por cada subproducto que se iba encontrando, ya que después estas eran pesadas y se registraban en las fichas correspondientes, esto se hace con el fin de determinar que subproducto se generó más en Honduras de la Sierra.



Figura 16.- Clasificación de los subproductos



Figura 17.- Clasificación de los subproductos **NMX-AA-022-1985**

RESULTADOS Y ANÁLISIS

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

MUESTRA	(Kg/hab-d)	MUESTRA	(Kg/hab-d)	MUESTRA	(Kg/hab-d)	MUESTRA	(Kg/hab-d)
1	0.384	21	0.3	41	0.96	61	0.19
2	0.113	22	0.18	42	0.125	62	0.29
3	0.93	23	0.45	43	0.3	63	0.51
4	0.94	24	0.171	44	0.66	64	0.084
5	0.36	25	0.22	45	0.13	65	0.181
6	0.24	26	0.109	46	0.61	66	0.41
7	0.37	27	0.23	47	0.6	67	0.26
8	0.117	28	0.34	48	0.63	68	0.59
9	0.5	29	0.39	49	0.188	69	0.15
10	0.27	30	0.199	50	0.52	70	0.35
11	0.87	31	0.24	51	0.13	71	0.5
12	0.141	32	0.31	52	0.44	72	0.088
13	0.182	33	0.181	53	0.3	73	0.31
14	0.41	34	0.33	54	0.29	74	0.32
15	0.26	35	0.157	55	0.29	*75	0.23
16	0.32	36	0.25	56	0.32	*76	0.118
17	0.52	37	0.37	57	0.62	*77	0.13
18	0.12	38	0.44	58	0.36	*78	0.19
19	0.2	39	0.42	59	0.27	*79	0.22
20	0.22	40	0.27	60	0.41	*80	0.144
						GPC (kg/-d)	0.331

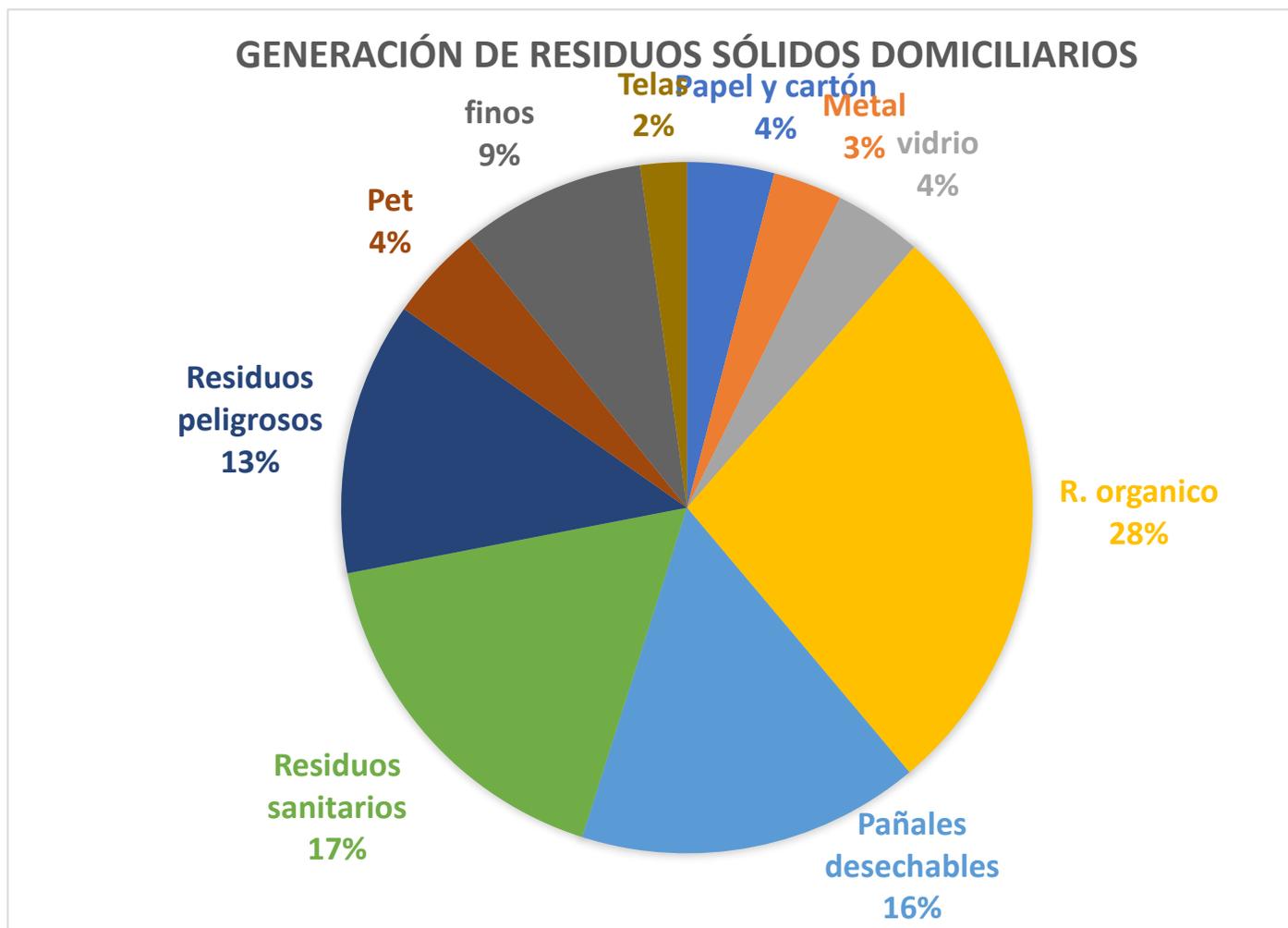
Tabla 1.- Resultados de la generación per cápita.

De los datos obtenidos durante los 6 días de muestreos, la generación Per-Cápita (GPC) de

los residuos sólidos domiciliarios, del municipio de Honduras de la Sierra, se contemplaron 74 de las 80 casas muestreadas, esto como consecuencia del análisis de rechazo realizado bajo el criterio de Dixon, además de considerar, durante el desarrollo de la actividad, cada casa entregara un mínimo de 5 muestras de un total de 6 esperadas. En la Tabla 1 se muestra la GPC obtenida en cada uno de los elementos de muestreo.

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

La selección y cuantificación de subproductos de los RSD, se realizó diariamente con 2 sectores determinados del método de cuarteo. Los residuos se clasifican en subproductos, con la finalidad de estimar los más representativos de la zona de estudio.



GRAFICA 2.- Resultados de subproductos RSD

Con respecto a la composición de los residuos sólidos domiciliarios, predomina la materia orgánica con 28% valor esperado para este tipo de localidades con tendencia a ser tratada a través del composteo, proceso biológico viable para este subproducto, en segundo lugar, los residuos sanitarios con un 17% y el pañal desechable con un 16% residuo muy problemático en su tratamiento por el tiempo de degradación (alrededor de 100 años), además de contener heces fecales y ser difíciles de compactar en los rellenos sanitarios. Por lo que se pudo observar a la hora de recolectar los residuos casi en todas las casas nos entregaban este subproducto.

PESO VOLUMÉTRICO

La Tabla 10 indica el peso volumétrico de los residuos domiciliarios obtenido durante el periodo de muestro, teniendo un promedio de 244.71 Kg/m³

PESO VOLUMÉTRICO DE RSD	
DÍA	Kg/m³
1	400.00
2	368.3
3	171.55
4	243.8
5	28.57
6	256.05
PROMEDIO	244.7116

TABLA 3.- Peso volumétrico

En el caso del peso volumétrico es importante señalar que su variación volumétrica está relacionada con la composición de los residuos sólidos obtenidos, dentro de los subproductos de mayor presencia en los residuos domiciliarios, están los residuos orgánicos (28%), que tienen alta densidad; por el contrario los plásticos y el papel y cartón conforman el 18% de manera conjunta, los cuales son residuos de poca densidad, por su alto volumen y poco peso, requiriendo mayor espacio para su disposición y es aquí donde se explica la estimación del peso volumétrico. Otro factor que llega a influir en el peso propio de los materiales es la presencia de días lluviosos.

CONCLUSIÓN

El estudio de generación y caracterización de los RSU del municipio de Honduras de la Sierra, Chiapas, se realizó como estrato socioeconómico bajo. Se contó con la participación de 80 hogares seleccionados aleatoriamente, obteniendo una generación per cápita domiciliaria de 0.331 kg/hab-día.

El peso volumétrico de los residuos domiciliarios obtenido durante el periodo de muestreo, se obtuvo un promedio de 244.71 kg/m³

En la localidad no se realiza un manejo de los residuos generados como tal, es por eso que algunas personas para poder generar algún ingreso adicional para sus familias, recopilan todo tipo de envases plásticos y aluminios.

Durante el proceso de los 6 días de la actividad, la participación de algunos habitantes de la localidad les pareció un proyecto interesante, y estuvieron agradecidos por la recolección de sus RS, por lo cual es de gran importancia crear una conciencia ambiental en los habitantes de la localidad.

En síntesis, el municipio de Honduras de la Sierra, no cuenta con la infraestructura y tratamientos adecuados con los que un municipio debe de contar.

ANEXOS

ANEXO 1 CEDULAS DE CAMPO

. FORMATO 1: CARACTERIZACION DE SUBPRODUCTOS Y PESO VOLUMETRICO

Ubicación:		Fecha:					
Zona:		Responsable:					
condiciones de clima (soleado, nublado, lluvioso)							
GENERACION EN PORCENTAJE							PROMEDIO
SUBPRODUCTO	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	
Papel y Cartón							
Vidrio							
Metales							
Plasticos							
Residuos de Jardineria							
Residuos Alimenticios							
Telas							
Finos							
Pañales desechables							
Residuos Sanitarios							
Residuos Peligrosos (pilas, jeringas, etc.)							
Residuos Electronicos							
Tetrapack							
TOTAL							
PESO VOLUMETRICO (kg/m3)							
DATOS PARA PV							
peso(kg):							
Altura (m):							
DATOS DEL RECIPIENTE	Altura(m)	ϕmenor(M):		ϕmayor(M):		Peso (kg):	V(m3):
condiciones de clima							
(soleado, nublado, lluvioso)							

FPRMATO 2: ENCUESTAS

ENCUESTA:

NOMBRE _____ SEXO _____
_____ EDAD _____ GRADO DE
ESTUDIO _____ OCUPACIÓN _____
_____ COORDENADAS _____ NO. DE CASA _____

1.- ¿CUÁNTAS PERSONAS VIVEN EN SU CASA? _____

2.- EN CASO DE HABER NIÑOS MENORES DE 3 AÑOS O ADULTOS MAYORES
¿UTILIZAN PAÑALES DESECHABLES?

A) SI _____ B) NO _____

3.- ¿QUÉ OPINA SOBRE EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?

A) REGULAR _____ B) BUENA _____ C) MALA _____ ¿POR QUÉ? _____

4.- ¿QUÉ HACES CON TU BASURA QUE
GENERAS SI NO PASA EL CAMIÓN?

A)- QUEMA O INCINERACIÓN _____

B). TIRAR AL CIELO ABIERTO _____

C). - ESPERAR EL CAMIÓN DE BASURA _____

D). - ENTIERRA, COMPOSTEO, LOMBRICULTORA, BIODIGESTOR, VENTA DE PAPEL,
VENTA DE ALUMINIO, ETC. _____

5.- ¿SEPARA, REUTILIZA O RECICLA ALGÚN RESIDUO EN CASA?

A). - SÍ _____ 2. NO _____ ¿CUÁL Y PARA QUÉ? _____

6- ¿QUIÉN DE LA FAMILIA SE ENCARGA
MAYORMENTE DE SACAR LA BASURA?

A). PADRE _____ B).- MADRE _____ C).- HIJO _____

D). HIJA _____ E). CUALQUIERA _____

7.- ¿CADA CUÁNTO TIEMPO PASA EL CAMIÓN BASURA EN SUCASA?

- A). DIARIO___ B). CADA QUINCE DÍAS____
C) CADA MES_____ D).. NUNCA_____

8.- ¿QUÉ RESIDUOS GENERAS MÁS EN TU HOGAR?

- A).- MATERIA ORGÁNICA____
B).- PLÁSTICOS, METAL_____
C).- VIDRIO_____
D).- PAPELES, ALUMINIO, PILAS, BATERÍAS, PRODUCTOS DESECHABLES, FRASCOS DE VIDRIO, BOTELLAS, LATAS, CAJAS DE CARTÓN O MADERA, TERMO, ETC._____

9.- QUE MATERIALES RECICLA:_____

10.-HA RECIBIDO CURSOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS. SI_____NO_____
CUALE

FORMATO 3: TABLA DE CONTROL PARA GENERACION PER- CAPITA

Ubicación:		Fecha:					
Zona:		Responsable:					
condiciones de clima (soleado, nublado, lluvioso)							
GENERACION EN PORCENTAJE							PROMEDIO
SUBPRODUCTO	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	
Papel y Cartón							
Vidrio							
Metales							
Plasticos							
Residuos de Jardineria							
Residuos Alimenticios							
Telas							
Finos							
Pañales desechables							
Residuos Sanitarios							
Residuos Peligrosos (pilas, jeringas, etc.)							
Residuos Electronicos							
Tetrapack							
TOTAL							
PESO VOLUMETRICO (kg/m3)							
DATOS PARA PV							
peso(kg):							
Altura (m):							
DATOS DEL RECIPIENTE	Altura(m)	ϕmenor(M):		ϕmayor(M):		Peso (kg):	V(m3):
condiciones de clima (soleado, nublado, lluvioso)							

CONCEPTOS GENERALES

- **Almacenamiento:** es una etapa que comprende el acondicionamiento del residuo sólido en recipientes apropiados, de acuerdo a la cantidad y tipo del residuo.
- **Recolección:** acción que tiene por objetivo evacuar el residuo que debería encontrarse adecuadamente acondicionado, para llevarlo hacia las unidades de transporte.
- **Barrido y limpieza:** actividades que comprenden el barrido de calles y limpieza de las vías públicas (plazas, parques).
- **Transporte:** actividad que desplaza a los residuos sólidos desde su fuente de generación hacia su punto de destino, sea estación de transferencia, planta de tratamiento o relleno sanitario.
- **Tratamiento:** cualquier proceso, método técnico que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.
- **Transferencia:** es el traslado de un vehículo recolector a otro vehículo con mucha mayor capacidad de carga, lo cual es posible con el empleo de una instalación diseñada para tal fin, denominada estación de transferencia. El segundo vehículo, o transporte suplementario, es el que transporta los residuos hasta su destino final.

- **Disposición final:** es la última etapa del ciclo de vida del residuo sólido, comprende los procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar a los residuos sólidos, de forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La alternativa más idónea y que se ajusta a la normativa nacional vigente para la disposición final de los residuos sólidos del ámbito municipal es el relleno sanitario

ANEXO FOTOGRÁFICO:



Figura 18.-Plática con personal de la comunidad



Figura 19.- Recorrido para la realización de encuestas



Figura 20.- Etiquetado de las bolsas de las viviendas seleccionadas



Figura 21.- Encuesta a las viviendas seleccionadas



Figura 22.- rotulación de las viviendas



Figura 6: Lugar de recolección de los RSU para su posterior estudio



Figura 23.- Recolección de los residuos



Figura 24.- Residuos de descacharramiento.



Figura 26.- Peso de los RS de cada vivienda



Figura 25.- Homogenización de los residuos

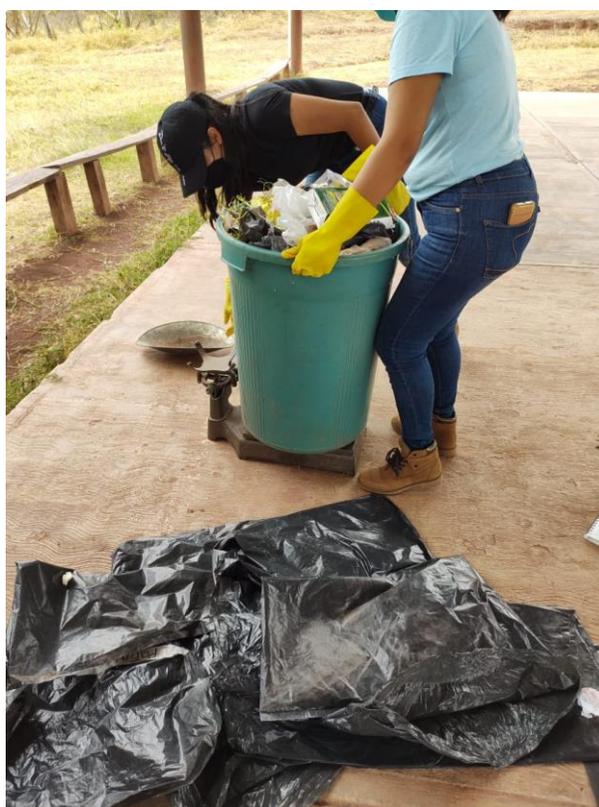


Figura 27.- Peso volumétrico



Figura 28.- método de cuarteo

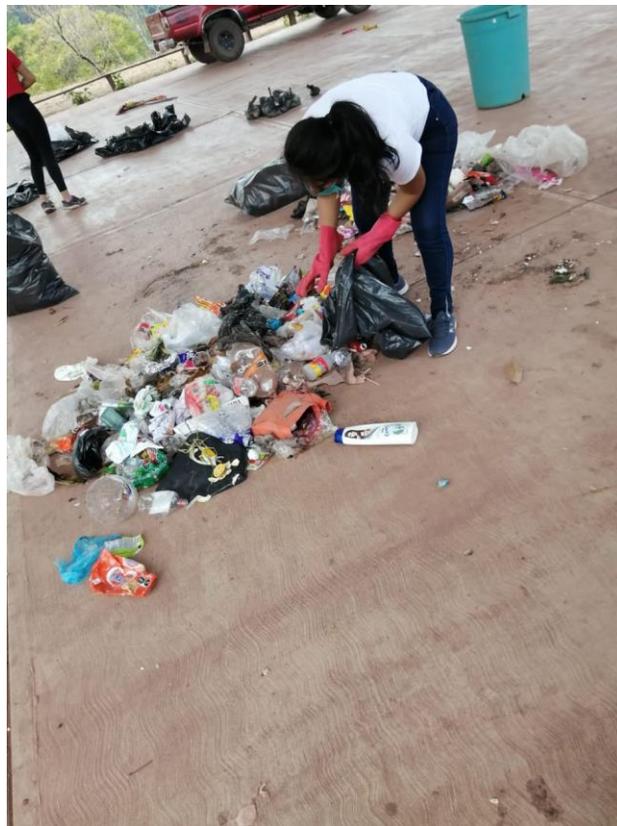


Figura 29.- Clasificación de los subproductos



Figura 30.- vehículo recolector



Figura 31.- Residuos sólidos llevados al sitio de disposición final



Figura 32.- Sitio de disposición final de los residuos.



Figura 33.- Sitio de disposición final de los residuos.

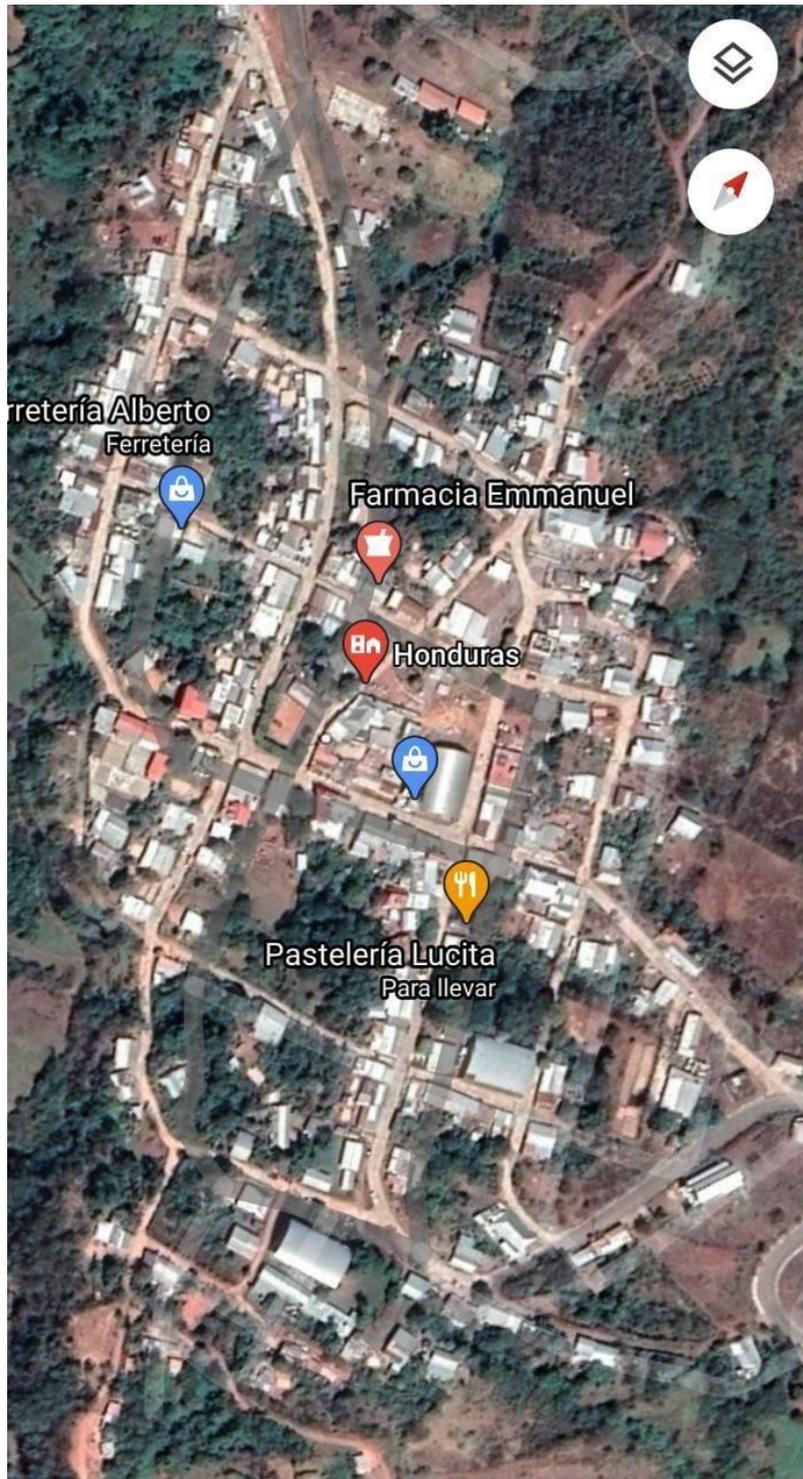


Figura 34.- mapa de Honduras de la sierra

✓ **REFERENCIAS:**

- *ACUERDO NACIONAL (2002), Alejandro Toledo Manrique, Presidente Constitucional de la República, el 22 de Julio del 2002. Impreso en los talleres de Biblos S.A. Jesús María, Lima – Perú.*
- *Colomer F.J. y Gallardo A. (2007). Tratamiento de residuos sólidos. Limusa. México, D.F, 319p.*
- *Cortinas, C. (1999). Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos.*
- *Dr. Kunitoshi Sakurai 9 Guía de identificación, formulación y evaluación social de proyectos de residuos sólidos Municipales a nivel de perfil. SNIP Ministerio de economía y finanzas-2008*
- *Esquinca Cano. F., Escobar Villagrán, J.L., Hernández López, A., Sánchez López. G., Suárez Sánchez, H.D. (2003): Estudios de caracterización y generación de residuos sólidos municipales de 5 localidades de la costa del estado de Chiapas. Secretaría de Ecología, Recursos Naturales y Pesca, SMISA Sección Chiapas. Tuxtla Gutierrez, Chiapas. México. (a)*
- *Girón Jorge.2019. Estudio de generación y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Palenque, Chiapas. Universidad de ciencias y artes de Chiapas*
- *González, M. A. A. (2009). Estudio de generación y composición de los residuos sólidos urbanos de la localidad de Xico, municipio de Xico, Veracruz, México. Xalapa, Veracruz, México*

- *Hristovski K., L. Olson, N. Hild, D. Peterson, y S. Burge. 2007. The municipal solid waste system and solid waste characterization at the municipality of Veles, Macedonia. Waste Management. Núm. 27. pp. 1680-1689.*
- *INECC-SEMARNAT. (2012). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos. Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos., (pág. 18). México.*
- *(IDEAM, UNICEF, CINARA, 2005).*
- *Lázaro, D. T. (2016). Estudio de generación y caracterización de residuos sólidos domiciliarios (RSD) de la localidad Tres de Mayo, municipio de Mapastepec, Chiapas.*
- *LGPGIR. (2015). Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación.*
- *LGPGIR. (2015). Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación.*
- *Pineda-pablos,N., Loera-Burnes, E. 2007. Bien recolectada pero mal tratada. El manejo municipal de la basura en ciudad Obregon, Hermosillo y Nogales, Sonora. Estudios Sociales. 15(30):167-193.*
- *Rivera N., (2009), Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de cerete, Bogota.*
- *Nadales Sánchez E. (2015). Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en Málaga, España. España.*
- *SEDESOL. (DICIEMBRE de 2012). INEPAM. Obtenido de*

<http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/ManualTecnicosobreGeneracionRecoleccion>.

- *SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). 2001. Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales. México. 145 p.*
- *SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2001. Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos. México. P7 Ediciones.*
- *SEMARNAT. (2006). NOM-052-SEMARNAT-2006, secretaria del medio ambiente y Recursos Naturales, México.*
- *SEMARNAT. (2006). ¿Cuánto tarda? Centro de Educación y Capacitación*
- *Universidad Veracruzana. Facultad de Ingeniería Química - Xalapa. Disponible en: <https://www.te.gob.mx/> SECRETARIA GENERAL DE GOBIERNO*
- *Vaqueiro, E. (2011). Introducción al derecho ecológico. Segunda edición. México: OXFORD*