

Artículo Científico / Scientific Article

Uso de pañales desechables y toallas sanitarias en la cabecera municipal de San Miguel Ixtahuacán, departamento de San Marcos

Use of disposable diapers and sanitary napkins in the urban area of the municipality of San Miguel Ixtahuacán, department of San Marcos

José Estuardo Velásquez López¹

¹Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hídricos, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala

Dirección para recibir correspondencia: jocestuaroath@hotmail.com

Recibido: 12/08/2024 Revisión: 25/11/2024 Aceptado: 20/12/2024

Resumen

Los pañales desechables y toallas sanitarias representan una fracción significativa en los residuos sólidos urbanos, generando impactos ambientales sustanciales por su baja biodegradabilidad y lenta descomposición. En Guatemala, existe una escasa caracterización técnica sobre estos residuos, lo que limita su integración en estrategias de gestión. Este estudio se enfoca en el área urbana del municipio de San Miguel Ixtahuacán, departamento de San Marcos, con el objetivo de cuantificar su generación a través de una caracterización específica. Se realizó previamente un censo que identificó 888 viviendas, seleccionando 250 de estas como muestra para el estudio. La producción per cápita de residuos sólidos se estimó en 0.38 kg/hab/día. Los pañales desechables representan 0.13 kg/niño (0–3 años) /día y las toallas sanitarias 0.026 kg/mujer (12–50 años) /día. En promedio, un 17.37% de los residuos totales corresponde a pañales y un 3.53% a toallas sanitarias. Estos valores exceden el promedio nacional para pañales (14%), mientras que las toallas no son consideradas formalmente. La suma indica que más del 20% del residuo generado corresponde a residuos sanitarios, lo que plantea desafíos técnicos y ambientales en cuanto a su manejo, disposición final y posible tratamiento. Se recomienda desarrollar políticas públicas, tecnologías sostenibles y educación ambiental para reducir el impacto ecológico asociado a esta fracción de residuos sólidos urbanos. Este estudio demuestra que estos residuos constituyen un notable problema ambiental.

Palabras claves: pañales desechables, toallas sanitarias, residuos sólidos, residuos sanitarios, producción per cápita.

Abstract

Disposable diapers and sanitary pads constitute a significant fraction of urban solid waste due to their low biodegradability and extended environmental persistence. In Guatemala, the lack of technical characterization of these waste streams limits their integration into comprehensive management frameworks. This study was conducted in the urban zone of San Miguel Ixtahuacán with the objective of quantifying the generation of sanitary waste through a targeted waste characterization. A preliminary household census identified 888 residences, from which 250 were selected as a representative sample. The estimated per capita generation of total solid waste was 0.38 kg/person/day. Specifically, disposable diaper waste reached 0.13 kg/child (0–3 years)/day, while sanitary pad waste amounted to 0.026 kg/woman (12–50 years)/day. These components represented 17.37% and 3.53% of the total waste stream, respectively. The diaper proportion exceeded the national average of 14%, while sanitary pads are rarely included in national metrics. Combined, these sanitary residues account for over 20% of total solid waste, underscoring their environmental relevance. Their volume and persistence present challenges for collection, treatment, and final disposal within urban systems. The findings emphasize the urgent need for integrated waste management strategies, including sustainable technological alternatives, public policy adjustments, and awareness programs aimed at minimizing the ecological footprint of sanitary materials.

Key words: disposable diapers, sanitary napkins, solid waste, sanitary waste, per capita production.



Introducción

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), los desechos sólidos son considerados un problema integral, desde su manipulación hasta su disposición final. Actualmente, los productos desechables como pañales y toallas sanitarias se han convertido en artículos de uso diario debido a su conveniencia y la higiene que ofrecen. Sin embargo, esta demanda genera un problema ambiental significativo, ya que, al cumplir su función, se convierten en desechos que contribuyen considerablemente a la contaminación y tardan décadas en degradarse.

La presente investigación tiene como objetivo analizar de forma cuantitativa el uso y la generación de pañales desechables y toallas sanitarias en el municipio de San Miguel Ixtahuacán, departamento de San Marcos, Guatemala, específicamente en el área urbana de la cabecera municipal. Este análisis se realizó mediante una caracterización de residuos sólidos, utilizando la guía para elaborar estudios de caracterización de residuos sólidos comunes. Esto permitió calcular los porcentajes relacionados con la generación de estos desechos.

El abordaje de este tema contribuyó a obtener cifras claras sobre la generación de residuos y desechos sólidos sanitarios en el municipio, lo que permitió planificar y priorizar acciones para reducir y mitigar el daño ambiental.

Antecedentes

Existen diversos estudios sobre el tema de residuos sólidos en Guatemala de manera general; sin embargo, no se profundiza en el tema de pañales desechables o toallas sanitarias.

El tema de residuos sólidos debe ser prioridad, por lo tanto, debe tratarse como tal, de acuerdo con la guía práctica para la formulación de planes municipales para la gestión integral de residuos y desechos sólidos en Guatemala, del Ministerios de Ambiente y Recursos Naturales (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MARN], 2016) los pañales y toallas sanitarias conforman el catorce por ciento de los desechos generados, siendo esto un porcentaje considerable.

En el municipio de San Miguel Ixtahuacán, no existe mucha información acerca del tema, únicamente un estudio de factibilidad de tratamiento de desechos sólidos de manera mancomunada, realizado por la Asociación de Desarrollo Integral de Municipalidades del Altiplano Marquense [ADIMAM] en el año 2018. Este estudio refleja una producción per cápita de 0.30 kilogramos-habitantes/día y una producción diaria de 1.40 toneladas de desechos. De acuerdo con los resultados de dicho estudio, en promedio para la mancomunidad, un 63% se trata de desechos orgánicos y el 37% restante son desechos inorgánicos.

Según datos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2016), aproximadamente en Guatemala se generan 0.519 kg/hab/día de residuos y desechos sólidos domiciliares en el área urbana. El uso de pañales para bebés se remonta hasta el año 1887, cuando en Estados Unidos, los pañales de tela se introdujeron de forma masiva (González Tejeda, 2022).

Con respecto a las toallas sanitarias, el uso de algunos trozos de telas extraídos de camisas, y de diferentes prensas se remonta hasta gran parte del siglo XX (Khamlich, s.f).

En el área rural del municipio de San Miguel Ixtahuacán, específicamente en las aldeas de Maquivil y Chilive, se utilizan un promedio de 2.8 pañales por bebé al día, considerando que un 37% de la población utiliza pañales desechables, un 11% pañales de tela y el restante 52% utiliza ambos tipos de pañal (Mertenat y colaboradores, 2020).

De acuerdo con Figueroa Campos y García Ramos (2014), un mal manejo de los residuos sólidos tiene una estrecha relación con el deterioro de la salud pública, generando vulnerabilidad a contraer enfermedades en aquellas personas que entran en contacto directo o indirecto con los mismos.

Materiales y método

El enfoque metodológico de este estudio es cuantitativo, midiendo el porcentaje de residuos generados diariamente en el área urbana de la cabecera municipal.

El presente estudio fue realizado con un enfoque descriptivo, cuyo objetivo principal fue analizar los patrones de consumo y generación asociados al uso de pañales desechables y toallas sanitarias. Para tal fin, se llevó a cabo una caracterización de residuos sólidos, que inició con un censo poblacional destinado a identificar las viviendas donde se utilizan dichos productos, utilizando los lineamientos de Figueroa Campos (2014) y Muñoz Monzón (2020).

Seguidamente, se realizó un pre-muestreo para determinar un valor de producción per cápita de residuos y, con ello, realizar el cálculo de la muestra.

Esta investigación utilizó los lineamientos que establece la guía para elaborar estudios de residuos sólidos comunes del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), que se resume en las siguientes actividades:

- Actividad Uno: Antecedentes
- Actividad Dos: Socialización
- Actividad Tres: Cálculo de la muestra
- Actividad Cuatro: Selección de la muestra
- Actividad Cinco: Limpieza
- Actividad Seis: Recolección de muestras
- Actividad Siete: Análisis de muestras

Los materiales requeridos para la caracterización de residuos fueron:

- Vehículos para el recorrido y recolección de muestras
- Recipientes de plástico limpios
- Palas
- Guantes
- Escobas
- Botas de hule
- Mascarillas
- Pesas de piso y digitales
- Tableros tamaño carta
- Marcadores
- Bolsas plásticas (polietileno calibre 200)
- Maskin tape
- Calcomanías
- Instalaciones físicas

Área de Estudio

San Miguel Ixtahuacán es un municipio, que se encuentra ubicado en el altiplano del departamento de San Marcos, su extensión territorial es de 184 kilómetros cuadrados, se encuentra a una distancia de 69 kilómetros de la cabecera departamental y a 321 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala. Limita al norte con los municipios de San Gaspar Ixchil y Santa Bárbara del departamento de Huehuetenango; al sur con los municipios de Tejutla y Comitancillo del departamento de San Marcos; al este con el municipio de Malacatancito del departamento de Huehuetenango y Sipacapa del departamento de San Marcos; y al oeste con el municipio de Concepción Tutuapa del departamento de San Marcos.

Según el Censo Nacional realizado por el INE en 2018, la población total del municipio de San Miguel Ixtahuacán era de 47,301 habitantes, de los cuales el 51.35% eran mujeres y el 48.65% hombres. El 92.86% de la población residía en el área rural y el 7.14% en el área urbana, lo que corresponde a 3,376 habitantes y 581 viviendas, que fueron incluidas en este estudio.

El municipio está compuesto por 63 centros poblados, distribuidos política y administrativamente en 5 micro regiones; estos incluyen la cabecera municipal, 19 aldeas, 42 caseríos y 1 colonia. San Miguel Ixtahuacán se localiza a una altitud de 2,065 metros sobre el nivel del mar, con un clima promedio entre templado y semífrio. La temperatura anual oscila entre 15.04°C y 25.4°C, y la precipitación pluvial promedio es de 678 mm anuales.

En 2018, el INE reportó que la cobertura de agua potable en el municipio era del 84.88% y en la zona urbana del 98.7%. El alcantarillado sanitario cubría el 18.10%, mientras que el 80% usaba letrinas. En áreas urbanas, un 67% tenía inodoros conectados a red de drenaje, 9% a fosas sépticas, 14% excusado lavable, 9% letrinas y 1% sin servicio. La energía eléctrica alcanzaba una cobertura del 100%.

En relación con la gestión de residuos sólidos en el municipio, el INE informa que el 5.5% de la población utiliza el servicio municipal de recolección y el 0.9% recurre a un servicio privado. Un 58% de los habitantes opta por quemar la basura, un 8% la entierra, el 0.1% la arroja en ríos, quebradas o al mar,

y el 2.8% la deposita en cualquier lugar. Por otro lado, un 24.4% realiza prácticas de compostaje o reciclaje de residuos. En las zonas urbanas, el 59% emplea el servicio público de tren de aseo municipal, el 7% utiliza un servicio privado y el 33% restante elimina sus residuos mediante quema, entierro u otras formas inadecuadas de disposición.

Pre-muestreo

El pre-muestreo buscó identificar a la población que genera pañales desechables y toallas sanitarias, así como identificar comercios, tiendas, farmacias y otros que vendan este tipo de artículos, para estimar la venta de pañales desechables y toallas sanitarias al día.

El fin primordial del pre-muestreo, fué determinar un valor de la producción per cápita por día PPC, para determinar el número total de viviendas o muestras para recolectarlas.

La determinación del tamaño de premuestra se realizó, siguiendo los criterios de la Norma mexicana NMX-AA-61-1985, misma que hace referencia en la selección de un riesgo con que se realiza el muestreo, lo cual depende de diversos factores, como el conocimiento del lugar, capacidades técnicas del personal que participará, características del lugar, exactitud de la báscula que se utilizará, facilidades para la realización del muestreo.

Se pudo identificar que se tiene muy poco conocimiento y limitaciones operacionales, por lo que se opta por escoger un riesgo de 0.20, para este muestreo preliminar; teniendo como resultado 20 viviendas para el premuestreo como resultado del premuestreo, se determinó la PPC, obteniéndose un valor de 0.20 Kilogramos/persona-día.

Resultados

El pre-muestreo se realizó en 20 viviendas, separando los residuos en once categorías con su respectivo porcentaje de participación. Los resultados se presentan en la tabla 1.

Tabla 1: Resultados de caracterización pre-muestreo.

No	Categorías	%
1	Plástico	2.61
2	Papel de baño	1.74
3	Trapos	0.87
4	Aluminio	1.74
5	Pañales desechables	4.35
6	Toallas Sanitarias	3.48
7	Cartón	1.74
8	Duroport	0.87
9	Nylon	1.74
10	Materia Orgánica	3.48
11	Vidrio	1.74
TOTAL		100.00

Luego del pre-muestreo, se calculó la muestra, obteniendo un resultado de 59 viviendas. El siguiente paso es la caracterización de residuos sólidos, la tabla 2, muestra los resultados de esta en las 11 categorías y sus respectivos porcentajes de participación.

Tabla 2: Resultados caracterización de residuos sólidos.

No	Categorías	%
1	Plástico	7.46
2	Papel de baño	4.61
3	Trapos	3.53
4	Aluminio	8.01
5	Pañales desechables	17.37
6	Toallas sanitarias	3.53
7	Cartón	4.88
8	Duroport	5.97
9	Nylon	9.77
10	Materia orgánica	24.15
11	Vidrio	10.72
TOTAL		100.00

Estos resultados indican que existe una producción de 3.125 pañales desechables por niño al día, y un total de 2.36 toallas sanitarias por persona al día.

Del censo realizado, en las viviendas seleccionadas en la muestra, se obtiene un total de 64 niños comprendidos en edad de 6 meses a 3 años. Hablando específicamente de pañales desechables, se obtuvo como resultado, un peso promedio de 8.3 kilogramos, determinando una producción per cápita de 0.13 kg de pañales desechables/niño de 0 a 3 años por día.

Así mismo, el censo realizado en este estudio, indica que, en las viviendas seleccionadas en la muestra, habitan un total de 150 personas de género masculino y 172 de género femenino, estos resultados se pueden observar en la tabla 3.

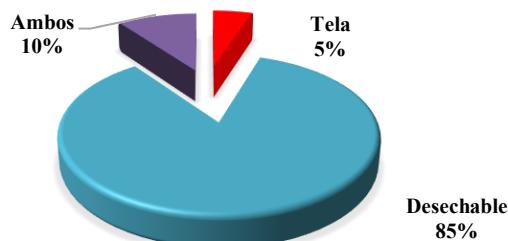
Tabla 3: Resultados de censo en la muestra.

Rango de edad	Género Femenino	Género Masculino
0-3	40	24
4 - 9	17	20
10-11	22	20
12-19	17	10
20 - 24	3	10
25 - 29	4	8
30 - 34	16	15
35 - 39	13	15
40 - 44	5	6
45 - 50	14	3
51 - 54	4	3
55 - 59	9	8
60 - 64	2	4
65 - 69	6	4
TOTAL	172	150

En el tema de evacuación de aguas residuales, sobre la muestra utilizada en este estudio, el 78% de las viviendas cuentan con servicio de alcantarillado sanitario, lo que se traduce en sanitarios lavables, y el restante 22% no cuentan con dicho servicio. De igual forma, el 76% no hacen uso del servicio de extracción de basura, y solo el 24% si utiliza el mismo.

Con respecto a la comercialización de pañales desechables y toallas sanitarias, se estima que hay al menos 20 comercios entre tiendas y farmacias que venden un total de 140 pañales desechables y 124 toallas sanitarias al día, de acuerdo con información obtenida en campo. En las viviendas seleccionadas para la muestra, se realizó una encuesta, la información destacada se presenta en las figuras 1 y 2 respectivamente.

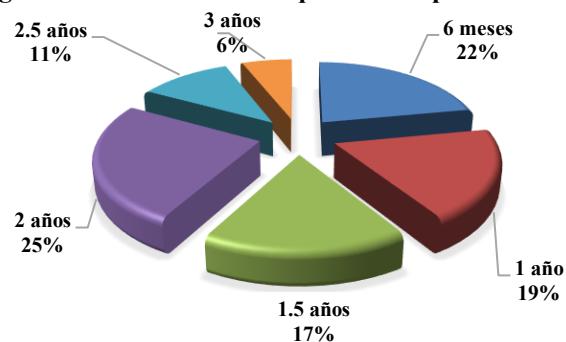
Figura 1. Tipo de pañal utilizado



La figura anterior indica que, en la cabecera municipal de San Miguel Ixtahuacán, el 85 % población seleccionada para la muestra utiliza pañales desechables, contra solo un 5 % que utiliza pañales de tela y finalmente un 10 % utiliza ambos tipos de

pañales, dicha gráfica representa mayormente, el uso de pañales desechables en la población del municipio.

Figura 2. Edad de los niños que utilizan pañales



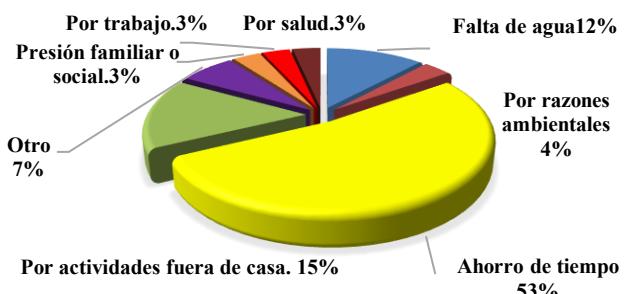
El 53% de la muestra utiliza tres pañales al día, lo que representa la cantidad más frecuente, seguida por el 16% que usa cuatro pañales y el 15% que utiliza dos. Un 10% de la población usa cinco pañales, y solo el 5% utiliza uno. Estos datos sugieren que tres pañales es la opción predominante, mientras que las otras cantidades son menos comunes. Estos resultados se muestran en la figura 3.

Figura 3. Número de pañales por niño utilizados al día



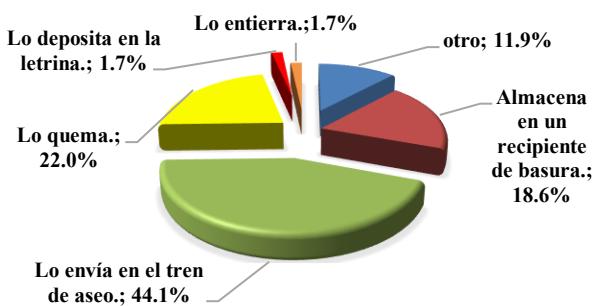
Con relación a las razones por las que se utiliza pañal desechable se encuentra que un 53 % responde a que el uso de este implica un ahorro de tiempo, lo cual se puede relacionar con la segunda respuesta que es por actividades fuera de casa, lo cual indica que es de fácil acceso lo que genera comodidad (ver figura 4).

Figura 4. Razones por las que se usa pañal desechable



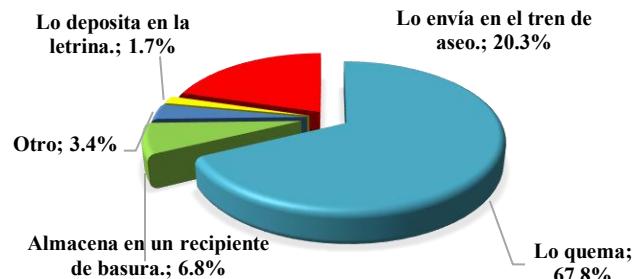
Las formas de eliminación de pañales desechables, cuando las personas se encuentran fuera de sus viviendas, corresponden al depósito de estos en el tren de aseo con un 44.1 %, seguido de incineración con un 22 %, con un 18.6 % almacenaje en un recipiente de basura, entre los resultados más sobresalientes la forma de desechar toallas sanitarias, según la figura siguiente con un 67.8 % que las incinera, un 20.3 % las envía en el tren de aseo.

Figura 5. Formas de eliminación de pañal desechable en la calle



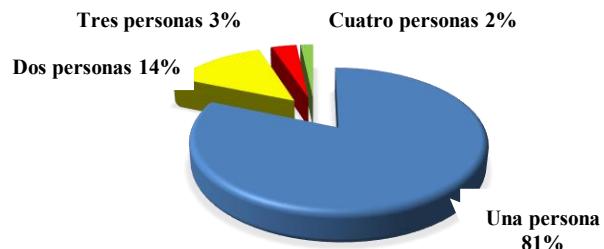
En cuanto a la proporción de pañales desechables usados por niño, la caracterización indica que el total de niños participantes en el presente estudio es de 64 y la cantidad total de pañales que se utilizan al día, según la encuesta es un total de 200 pañales desechables, lo que da un total de 3.125 pañales/niño/día así mismo sobre el tema de toallas sanitarias, no se recaudó mucha información al respecto, puesto que las participantes no respondieron al requerimiento de la información las gráficas siguientes se refieren a la poca información que se pudo obtener.

Figura 6. Formas de desechar las toallas sanitarias



De acuerdo con la encuesta, se determinó que, de la muestra seleccionada, un 81 % tiene en su familia, al menos una persona que utiliza toallas sanitarias, un 2 % cuatro personas, un 3 % tres personas, y un 14 % dos personas. Según la figura 7. Finalmente, el censo ayuda a determinar que existen 74 personas que utilizan toallas sanitarias femeninas, a diario, y la cantidad total de toallas usadas al día asciende a una cantidad de 175, por lo que da un resultado de 2.36 toallas/persona/día.

Figura 7. Cuántas personas de su familia utilizan toallas sanitarias



Con respecto a la producción promedio de toallas sanitarias, se obtuvo un promedio de 1.91 kilogramos, por lo que se calcula una producción per cápita de 0.026 kilogramos de toallas sanitarias/femina de 12 a 50 años por día.

Discusión de resultados

Según los datos obtenidos en el pre-muestreo, se estimó que la producción per cápita de residuos sólidos fue, en promedio, de 0.20 kilogramos por habitante al día. Esta cifra, aunque representaba el comportamiento general de la población, mostró una

notable diferencia con los resultados obtenidos en la caracterización posterior, que arrojaron un promedio de 0.38 kilogramos por habitante al día. Esta diferencia pudo deberse a variaciones estacionales o a factores externos que pudieron haber influido en los patrones de consumo y generación de residuos durante el periodo de pre-muestreo, en comparación con el análisis más exhaustivo realizado en la caracterización.

La producción per cápita de residuos sólidos de San Miguel Ixtahuacan (0.38 kilogramos por habitante por día), es menor al generado en la cabecera departamental de Jalapa, el cual fue determinado por Figueroa Campos (2015) en 0.66 kilogramos por habitante por día, lo que demuestra las diferencias importantes entre la producción de desechos sólidos en una cabecera departamental y una cabecera municipal en Guatemala.

Hablando específicamente de pañales desechables se obtuvo una producción per cápita de 0.13 kg de pañales desechables/niño de 0 a 3 años-día, y de toallas sanitarias 0.026 kilogramos de toallas sanitarias/fémina de 12 a 50 años-día, comparando estos dos resultados existe una diferencia notable, lo que puede deberse a factores externos tales como la frecuencia de uso de uno y otro producto.

En cuanto a la composición de los residuos sólidos generados, los datos de la caracterización revelaron que el 24% de los desechos correspondían a materia orgánica, la cual tenía un gran potencial para ser compostada o aprovechada como abono. Este porcentaje reflejaba una oportunidad significativa para la implementación de estrategias de reciclaje orgánico y compostaje, que pueden reducir considerablemente la cantidad de residuos destinados al vertedero. La materia orgánica, cuando se maneja adecuadamente, no solo disminuye el volumen de residuos, sino que también contribuye a la sostenibilidad del municipio al generar recursos útiles como abono para la agricultura local.

Por otro lado, los residuos reciclables, que incluían vidrio, aluminio, plástico y cartón, representaron un 31% del total de residuos generados. Este fue un porcentaje considerable, que, sumado al 24% de residuos orgánicos compostables dio un total del 55%. Este hallazgo resaltó el potencial para una mejora

significativa en las tasas de reciclaje y reutilización dentro del municipio. Si se implementan políticas efectivas de reciclaje y separación de residuos en el hogar, puede reducirse la cantidad de residuos enviados al basurero municipal, contribuyendo a una gestión más eficiente y ecológica de los desechos.

El análisis también incluyó otros tipos de residuos que no eran reciclables ni compostables, como el nylon (10%), papel higiénico (5%), trapos (3%) y duroport (6%). Sin embargo, un hallazgo destacado en la caracterización fue el alto porcentaje de pañales desechables y toallas sanitarias, que representaron un 17% y un 4% respectivamente, sumando un total de 21%. Este porcentaje fue alarmantemente alto y reflejó la gran demanda de estos productos en el municipio.

La presencia de estos residuos planteó una preocupación ambiental considerable, ya que los pañales desechables y las toallas sanitarias son productos de uso cotidiano que no se biodegradan fácilmente y contribuyen significativamente a la acumulación de desechos sólidos en los vertederos. La alta proporción de estos productos en los residuos indicó la necesidad urgente de buscar alternativas para reducir su impacto, como promover el uso de productos biodegradables o el reciclaje de estos materiales.

Al comparar los resultados obtenidos con los datos promedio a nivel nacional, según la guía práctica para la formulación de planes municipales de gestión integral de residuos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), se observó una ligera variación en la distribución de los residuos, particularmente en plástico y cartón. La diferencia fue mínima, lo que sugirió que las tendencias de generación de residuos en San Miguel Ixtahuacán eran similares a las del resto del país.

Sin embargo, la guía agrupaba el papel higiénico, los pañales desechables y las toallas sanitarias en una categoría común, lo que permitió hacer una comparación más directa. Al aplicar este enfoque en los resultados obtenidos, se observó una diferencia notable de aproximadamente un 12%, lo que reflejó una discrepancia significativa en la generación de estos tipos de residuos en comparación con el promedio nacional. Esto indica la necesidad de estudiar más a fondo los factores locales que

contribuyeron a este patrón de consumo y generación de residuos, como las costumbres y hábitos en el municipio de San Miguel Ixtahuacán.

Otro aspecto relevante fue la diferencia en los residuos orgánicos. Los resultados obtenidos en la caracterización mostraron una diferencia de aproximadamente un 29% respecto a los datos nacionales. Este desfase pudo explicarse por el contexto agrícola del municipio, donde era común que muchos residentes aprovecharan los restos orgánicos para compostaje y la elaboración de abono.

Esta práctica, aunque beneficiosa para la agricultura local, redujo la cantidad de residuos orgánicos que llegaron a los vertederos. Además, se observó que el porcentaje de vidrio (8%) y aluminio (7%) fue superior al promedio nacional, lo que pudo reflejar diferencias en los patrones de consumo y la disponibilidad de materiales reciclables en la región.

Por último, un estudio realizado previamente por la Asociación de Municipalidades del Altiplano Marquense (ADIMAM, 2018) comparó los datos obtenidos en el municipio de San Miguel Ixtahuacán con los de otros municipios de la región. A partir de esa comparación, se identificaron patrones comunes en el consumo y la generación de residuos sólidos.

Sin embargo, los resultados también mostraron que los patrones específicos de consumo y generación de residuos en San Miguel Ixtahuacán fueron bastante diferentes a los de otras áreas. Esto sugirió que las particularidades locales, como el perfil socioeconómico, las prácticas culturales y el desarrollo agrícola, jugaron un papel importante en la configuración de los patrones de residuos.

Por lo tanto, los resultados obtenidos en esta caracterización proporcionan una visión detallada de la composición y cantidad de residuos generados en el municipio de San Miguel Ixtahuacán, lo que permite identificar áreas clave para mejorar la gestión de residuos. La implementación de políticas de reciclaje, compostaje y reducción de productos de un solo uso puede tener un impacto significativo en la reducción de la cantidad de residuos destinados al vertedero municipal, contribuyendo a un entorno más limpio y sostenible.

Conclusiones

- La caracterización realizada en el municipio de San Miguel Ixtahuacán muestra una producción per cápita de 0.38 kg/hab-día.
- El porcentaje de pañales desechables corresponde al 17% y toallas sanitarias al 4%, que en conjunto suman 21%, esto sobrepasa el promedio aproximado para Guatemala según información del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Al día se venden un promedio de 140 pañales desechables y 124 toallas sanitarias, lo que significa 7 pañales/día/comercio y 6.2 toallas/día/comercio
- Las viviendas participantes en el presente estudio fueron un total de 250, de las cuales se estimó una muestra de 59 viviendas.
- Es evidente que el uso de pañales desechables es la opción preferida de los habitantes del casco urbano de la cabecera municipal de San Miguel Ixtahuacán, en comparación al uso de pañales de tela, el cual es muy limitado.
- El uso de pañales desechables, en gran porcentaje, sugiere un impacto ambiental considerable, pues estos generan más desechos en comparación con los pañales de tela.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo de la Municipalidad de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, por medio de sus dependencias municipales, implicadas en la realización de la presente investigación.

Se hace un reconocimiento al Msc. Ing. Zenon Much Santos por la ayuda y asesoría hacia esta investigación, esperando enriquecer la base de datos de información de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria (ERIS) y a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Financiamiento

Este trabajo fue financiado con recursos propios del autor.

Conflicto de interés

El autor declara no tener ningún tipo de conflicto de interés que pudiera haber influido en esta investigación.

Como citar este documento

Velásquez López, J. E. (2024). Uso de pañales desechables y toallas sanitarias en la cabecera municipal de San Miguel Ixtahuacán, departamento de San Marcos. *Aqua, Saneamiento & Ambiente*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.36829/08ASA.v19i1.1917>

Contribuciones de autor

Conceptualización, trabajo de campo, tabulación, análisis y escritura: JEVL.

Referencias

Asociación de Desarrollo Integral de Municipalidades del Altiplano Marquense [ADIMAM]. (2018). *Estudio de factibilidad de tratamiento de desechos sólidos de manera mancomunada*. Guatemala. ADIMAM.

Figueroa Campos, G.A. & García Ramos, L.G. (2014). Gestión integral de residuos sólidos con énfasis en residuos susceptibles a valorización y disposición final, para la cabecera departamental de Jalapa. [Tesis de maestría, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala].

<https://www.repository.usac.edu.gt/1298/>

Figueroa Campos, G. A. (2015). Lineamientos para la disposición final de residuos sólidos municipales en la cabecera departamental de Jalapa. *Aqua, Saneamiento & Ambiente*, 10(1), 27-34.

<https://doi.org/10.36829/08ASA.v10i1.1449>

González Tejeda, D. (2022). *Impacto ambiental y económico del pañal reutilizable como alternativa al pañal desechable*. [Tesis de licenciatura, Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla].

<https://hdl.handle.net/20.500.12371/17826>

Khamlich, M.D. (s.f). *Historia y evolución de los pañales desechables*. Científiko.

<https://www.cientifiko.com/evolucion-panales-desechables/>

Mertenat A., Leoni, A., Velasquez, W., Moser, D. & Zurbrügg, C. (2020). What about disposable

diapers in solid waste management?. *Sandec News*, 21(1), 15. Eawag. https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/news/news_21.pdf

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MARN].(2016). *Guía práctica para la formulación de planes municipales para la gestión integral de residuos y desechos sólidos*. <https://www.copresam.gob.gt/wp-content/uploads/2023/08/Guia-Practica-para-la-Formulacion-de-Planes-Municipales-para-la-Gestion-Integral-de-Residuos-y-Desechos-Solidos-1.pdf>

Muñoz Monzón, P.G. (2020). Lineamientos para la valorización de residuos sólidos en una industria de fabricación de agroquímicos. *Aqua, Saneamiento & Ambiente*, 15(1), 6-13. <https://doi.org/10.36829/08ASA.v15i1.1125>

Organización de las Naciones Unidas. (2023). Toallas sanitarias para frenar la contaminación. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/toallas-sanitarias-para-frenar-la-contaminacion>