

# Propuesta para el manejo sustentable de los desechos generados en el mercado Municipal de Tepexi de Rodríguez, Puebla.

Ana María Joaquín de Jesús<sup>1</sup>, Angelica Pacheco Marin<sup>2</sup>, Norma Juárez Huerta<sup>3</sup>,  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de  
Rodríguez. Departamento de Ingeniería Industrial<sup>1,2</sup>, Departamento de Ingeniería en  
Sistemas Computacionales<sup>3</sup>

**Resumen** – Esta investigación tiene como objetivo proponer una solución óptima para el manejo sustentable de los desechos generados en el Mercado Municipal de Tepexi de Rodríguez. A través de formularios dirigidos a los comerciantes del lugar, se obtuvieron estadísticas que permiten identificar las problemáticas presentes en la infraestructura y sobre todo, en la gestión inadecuada de los desechos que estos generan. Se detectó la falta de educación ambiental, lo que sirve como base para analizar la posibilidad de implementar una capacitación sobre la adecuada separación de residuos. Además, se sugiere el diseño e implementación de un sistema de recolección eficiente, que permita mejorar la segregación de residuos y reducir su impacto ambiental.

**Índice de Términos** - Educación ambiental, gestión de residuos, comercio local, separación de residuos.

**Abstract** – This research aims to propose an optimal solution for the sustainable management of waste generated at the Municipal Market of Tepexi de Rodríguez. Data was collected through surveys distributed to market vendors, providing statistics that highlight the existing issues within the infrastructure and, more importantly, the improper waste management practices. A key finding was the lack of environmental education, which serves as a foundation for evaluating the possibility of implementing training programs focused on proper waste separation. Furthermore, the study suggests the design and implementation of an efficient waste collection system to improve segregation practices and reduce the environmental impact of the waste produced

**Keywords**- Environmental education, waste management, local commerce, waste separation.

## I. INTRODUCCION

La gestión adecuada de los desechos en un mercado

municipal es un factor esencial para la salud pública y la protección del medio ambiente, además de ser un elemento clave para mejorar la apariencia y funcionalidad del mercado. [2]. Los residuos generados pueden presentarse en forma de sólidos, líquidos o gaseosos, y se clasifican principalmente en tres categorías: orgánicos, inorgánicos y peligrosos. Los desechos orgánicos, como los restos de alimentos, son biodegradables y pueden ser transformados en abono a través del compostaje. Los residuos inorgánicos, tales como plásticos y metales, son en su mayoría reciclables, aunque algunos plásticos plantean desafíos ambientales significativos. Por otro lado, los desechos peligrosos, que incluyen productos químicos, exigen un manejo especializado para prevenir riesgos a la salud y al medio ambiente [3].

La Referencia [4] muestra que en México, se generan diariamente 102,895 toneladas de residuos, de las cuales se recolecta el 83.93% y se dispone el 78.54%, mientras que solo el 9.63% se recicla. Estos datos subrayan la urgente necesidad de mejorar la gestión de residuos en entornos como el mercado municipal de Tepexi de Rodríguez. En este mercado, la falta de conocimiento sobre la correcta clasificación, recolección y disposición de desechos ha intensificado los problemas ambientales y sanitarios. La falta de interés por parte de las autoridades y la comunidad en general agrava la situación, incrementando la dificultad de implementar una solución efectiva.

El mercado de Tepexi de Rodríguez enfrenta actualmente serios desafíos en la gestión de la basura, lo que ha resultado en una acumulación significativa de residuos y un deterioro visible en su apariencia. Este problema no solo afecta la estética del mercado, sino que también tiene consecuencias negativas para la salud pública, como el aumento de plagas y la propagación de malos olores, lo que a su vez puede desalentar a los clientes y perjudicar la economía local.

Documento recibido el 28 de Enero de 2025.

<sup>1</sup>Ana María Joaquín de Jesús. Alumna del departamento de Ingeniería Industrial. Tecnológico Nacional de México / ITS de Tepexi de Rodríguez. [anajj@tepeixirguez.tecnm.mx](mailto:anajj@tepeixirguez.tecnm.mx) (Autora corresponsal)

<sup>2</sup>Angelica Pacheco Marin, Docente del departamento de Ingeniería Industrial. Tecnológico Nacional de México / ITS de Tepexi de Rodríguez. [angelicapm@tepeixirguez.tecnm.mx](mailto:angelicapm@tepeixirguez.tecnm.mx)

<sup>3</sup>Norma Juárez Huerta, Docente del departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Tecnológico Nacional de México / ITS de Tepexi de Rodríguez. [normajh@tepeixirguez.tecnm.mx](mailto:normajh@tepeixirguez.tecnm.mx)

Para resolver estos problemas, es fundamental promover un cambio en los hábitos de los comerciantes y visitantes mediante la educación sobre la adecuada gestión de residuos. Esto incluye la implementación de capacitaciones y campañas de sensibilización para fomentar buenas prácticas, tales como la separación de residuos y el uso correcto de contenedores. Además, se requiere un sistema de recolección de residuos más eficiente y regular, con la participación activa de las autoridades locales, los comerciantes y la comunidad para garantizar una solución sostenible.

#### A. *Objetivo general y específicos*

El presente proyecto tiene como objetivo general proponer un plan integral que optimice la recolección, separación, tratamiento y disposición final de los desechos en el mercado municipal de Tepexi de Rodríguez.

Para lograrlo, se plantean objetivos específicos tales como la evaluación de las condiciones sanitarias actuales y las prácticas de reciclaje a través de encuestas dirigidas a los locatarios, lo que permitirá obtener una visión detallada del manejo actual de los desechos en el mercado. A partir de este análisis, se identificarán áreas clave de mejora y se propondrán estrategias que contribuyan a una gestión de residuos más eficiente y sostenible, promoviendo no solo la mejora de las condiciones sanitarias del mercado, sino también una cultura de reciclaje y cuidado ambiental en la comunidad.

#### B. *Marco teórico*

1) *Calidad* Los consumidores perciben la calidad de un producto o servicio de manera subjetiva y personal, basada en su capacidad para satisfacer necesidades específicas, que varían según las motivaciones y objetivos individuales. Dado que estas necesidades son diversas, los atributos valorados en un producto o servicio también varían. Por lo tanto, la calidad es una categoría relativa, que cobra significado según las expectativas particulares de cada consumidor. [5].

2) *Residuos Sólidos Urbanos* Son aquellos generados en casas, establecimientos y en la vía pública, resultantes de actividades domésticas y de limpieza, excluyendo los residuos clasificados de otra índole según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos [6].

3) *Clasificación de los Residuos* Los residuos se pueden clasificar en tres categorías principales: orgánicos, inorgánicos y peligrosos, cada uno con características y formas de tratamiento específicas.

*Residuos Orgánicos* Son aquellos que provienen de materiales de origen biológico, como los restos de alimentos, hojas, ramas y otros desechos vegetales y animales. Estos residuos son biodegradables, lo que significa que pueden descomponerse de manera natural y ser reutilizados, por ejemplo, en la producción de compost o biogás.

*Residuos Inorgánicos* Los residuos inorgánicos son aquellos que no provienen de materiales biológicos y generalmente no son biodegradables. Pueden incluir materiales reciclables como vidrio, plástico, metal y papel, o desechos que requieren procesos especiales de manejo.

*Residuos Peligrosos* Los residuos peligrosos son aquellos que, debido a su composición química, son potencialmente dañinos para la salud humana y el medio ambiente. Estos desechos requieren un manejo especializado para evitar riesgos de

contaminación y daños. Incluyen sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o radiactivas. [7]

4) *Manejo de Residuos* Consiste en la planificación y ejecución de procesos que permitan la disposición adecuada de los desechos, minimizando los impactos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente. Un sistema eficiente de manejo de residuos abarca desde su generación hasta su disposición final, y debe garantizar que se sigan prácticas sostenibles a lo largo de todo el proceso. [8]

5) *Impactos Ambientales de los Residuos Sólidos* Los residuos sólidos mal gestionados pueden generar graves impactos ambientales que afectan tanto a los ecosistemas como a la salud humana. Entre los efectos más destacados se encuentran la contaminación de suelos y cuerpos de agua, así como la contribución a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), que agravan el cambio climático.

6) *Normativas y Regulaciones* Las normativas y regulaciones son fundamentales para garantizar una correcta gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) en mercados municipales. Estas leyes y políticas públicas son diseñadas para promover prácticas sostenibles, proteger el medio ambiente y asegurar la salud pública.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

En muchos países, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) establece el marco jurídico para la gestión de los residuos sólidos. Esta ley regula la clasificación, manejo y disposición final de los residuos en el territorio nacional [9].

Normas Oficiales Mexicanas (NOM) Relacionadas con Residuos

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) establecen criterios específicos para la gestión de residuos. Algunas NOM's clave para el manejo de residuos sólidos urbanos en mercados municipales incluyen:

NOM-083-SEMARNAT-2003 Especifica los requisitos para la localización, diseño, construcción, operación y clausura de sitios de disposición final de residuos sólidos municipales [10]

NOM-161-SEMARNAT-2011 Establece los criterios para clasificar residuos sólidos como de manejo especial, así como la gestión de esos residuos en instalaciones no autorizadas [11].

## II. METODOLOGÍA

### *Procedimiento y descripción de las actividades realizadas*

En el proyecto para el manejo sustentable de los desechos generados en mercado municipal de Tepexi de Rodríguez, se llevaron a cabo una serie de actividades organizadas en etapas para garantizar un enfoque estructurado y efectivo. A continuación, se describe cada una de las actividades realizadas:

#### A. *Diagnóstico inicial del mercado municipal*

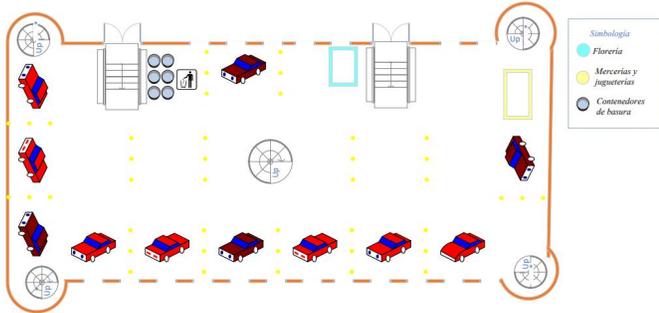
En los inicios del proyecto, se realizó una visita al mercado municipal de la ciudad de Tepexi de Rodríguez, con la intención de obtener una visión general del lugar, analizando la infraestructura la cual se detalla a continuación, cuenta con tres pisos los cuales se organizan según las áreas de servicio y los tipos de productos ofrecidos:

Planta baja: Este nivel está dedicado principalmente al área de estacionamiento (Figura 1), lo que facilita el acceso de los

clientes al mercado. En esta planta también se encuentra el basurero principal, donde se concentran los residuos generados por las actividades diarias del mercado.

FIGURA 1

CROQUIS PLANTA BAJA MERCADO MUNICIPAL DE TEPEXI DE RODRIGUEZ

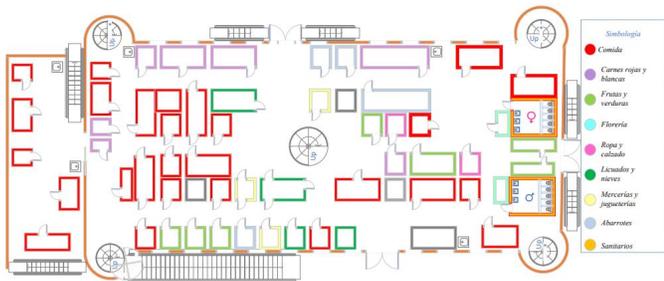


*Planta baja*

Segundo piso: En este nivel se ubican las áreas de comida y los puestos que ofrecen artículos de primera necesidad, tales como frutas, verduras y productos básicos como se muestra en la Figura 2. Este espacio es de alta demanda debido a la naturaleza esencial de los productos que se comercializan, por lo que es fundamental asegurar la limpieza y la organización para brindar un ambiente seguro y atractivo para los consumidores.

FIGURA 2

CROQUIS DE SEGUNDO PISO MERCADO MUNICIPAL DE TEPEXI DE RODRIGUEZ

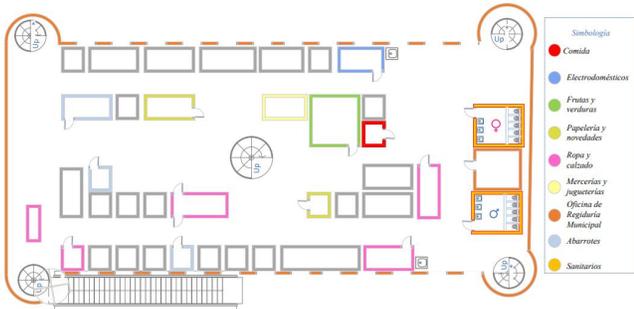


*Segundo piso*

Tercer piso: En el nivel superior se localizan negocios de ropa, calzado y artículos variados, como novedades y abarrotes. Este piso proporciona variedad al mercado, lo que lo torna igual de importante a los otros pisos (Figura 3).

FIGURA 3

CROQUIS DE TERCER PISO MERCADO MUNICIPAL DE TEPEXI DE RODRIGUEZ



*Tercer piso*

B. Recolección de datos (Formulario Digital entre los comerciantes)

Con el propósito de conocer las percepciones, necesidades y preocupaciones de los comerciantes, se diseñó y aplicó un formulario digital dirigido a los locatarios del mercado. Las preguntas abordaron temas como condiciones de infraestructura, limpieza, seguridad y ventas. Los datos obtenidos proporcionaron información clave sobre las prioridades de los comerciantes, permitiendo que las propuestas se alinearan con sus necesidades reales.

*Condiciones Sanitarias y Gestión de Residuos en el Mercado Municipal de Tepexi de Rodríguez*

Agradecemos tu participación en esta encuesta, la cual tiene como objetivo evaluar las condiciones sanitarias del mercado y entender el nivel de conocimiento y prácticas relacionadas con el reciclaje y manejo de desechos. Tu opinión es fundamental para desarrollar una propuesta de mejora efectiva.

**Condiciones sanitarias**

1. *¿Cómo calificarías las condiciones sanitarias actuales en el mercado?*

- Muy buenas
- Buenas
- Regulares
- Malas
- Muy malas

2. *¿Qué problemas sanitarios has notado en el mercado?*

- Acumulación de basura
- Presencia de plagas
- Malos olores
- Falta de limpieza en áreas comunes
- Otros:

3. *¿Con qué frecuencia se realiza la limpieza de tu área de trabajo?*

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensualmente
- Ocasionalmente
- Nunca

**Conocimiento y Prácticas sobre Reciclaje:**

4. *¿Estás informado sobre las prácticas de reciclaje y separación de desechos?*

- Sí
- No

5. *¿Qué tipo de desechos separas en tu establecimiento? (Marca todas las que apliquen)*

- Papel y cartón
- Plásticos
- Vidrio
- Orgánicos
- Residuos peligrosos
- Otros:

6. *¿Cómo manejas los desechos que no separas?*

- Los tiro junto con los demás desechos
- Los guardo para que alguien los recoja
- Los llevo a un punto de recolección especial
- Otros:

7. *¿Qué dificultades enfrentas para separar o reciclar los desechos? (Marca todas las que apliquen)*

- Falta de información o capacitación
- Falta de contenedores adecuados

- Falta de espacio para almacenar los desechos reciclables
- Falta de servicios de recolección
- Otros:

### Sugerencias y Mejoras

8. *¿Qué cambios te gustaría ver en el manejo de desechos en el mercado?*

- Mejora en la frecuencia de recolección de basura
- Instalación de contenedores para separación de desechos
- Programas de capacitación sobre reciclaje
- Mejora en la limpieza del estacionamiento (lugar donde se almacena la basura)
- Otros:

9. *¿Tienes alguna otra sugerencia para mejorar las condiciones sanitarias y la gestión de desechos en el mercado?*

### C. Análisis de normativas y regulaciones

En esta etapa, se revisaron las normativas y regulaciones aplicables al funcionamiento de mercados municipales. Se analiza la normativa en temas de seguridad, higiene y organización, así como el cumplimiento de los lineamientos de salubridad.

Antes de realizar cualquier propuesta, es importante tener en cuenta las normativas que regulan el manejo de residuos y desechos en mercados municipales en México:

1) *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR):*

Regula la gestión de residuos en todo el país, promoviendo la separación, recolección, tratamiento y disposición adecuada de los desechos. Es una herramienta legal clave para la gestión responsable de los residuos en todo México. Para el mercado de Tepexi de Rodríguez, cumplir con esta ley no solo es un requisito legal, sino una oportunidad para mejorar la sostenibilidad del mercado, proteger la salud pública, y contribuir a la conservación del medio ambiente.

Puntos clave aplicables a los mercados municipales:

- ✓ Los mercados deben separar los residuos en categorías como orgánicos, reciclables (plástico, vidrio, papel, metales) y no reciclables.
- ✓ En mercados que generan residuos orgánicos (restos de alimentos, frutas, verduras), la ley fomenta su tratamiento a través de métodos como el compostaje para generar abono que pueda ser reutilizado en agricultura o jardinería.
- ✓ Los mercados deben establecer sistemas de recolección diferenciada de materiales reciclables como plásticos, vidrios y metales, para enviarlos a centros de reciclaje.
- ✓ Se deben implementar programas de sensibilización y capacitación tanto para los comerciantes como para los consumidores del mercado sobre la importancia de la separación de residuos y el manejo adecuado de los mismos.
- ✓ Los mercados deben contar con la infraestructura necesaria para la recolección, almacenamiento y transporte de residuos (contenedores adecuados, vehículos de recolección, puntos de acopio) [12]

2) *Normas Oficiales Mexicanas (NOM) sobre la gestión de residuos sólidos urbanos y la seguridad e higiene en establecimientos:*

NOM-083-SEMARNAT-2003 Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial: Establece lineamientos clave para la gestión de residuos sólidos en México, y su aplicación en los mercados municipales como el de Tepexi de Rodríguez es fundamental para lograr una gestión integral de los residuos que cumpla con los estándares de higiene, seguridad y sostenibilidad ambiental.

Los mercados deben implementar sistemas de separación y reciclaje de residuos, gestionar adecuadamente los residuos peligrosos, cumplir con las disposiciones de recolección y disposición final de residuos, y fomentar una cultura de responsabilidad compartida entre comerciantes, autoridades y consumidores [13].

**NOM-251-SSA1-2009**, titulada "Prácticas higiénicas para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y suplementos alimenticios", establece los lineamientos y requisitos para garantizar que los establecimientos donde se procesan, comercializan, almacenan o distribuyen alimentos sigan prácticas higiénicas adecuadas para prevenir la contaminación de los productos y proteger la salud pública. Aunque esta norma está principalmente orientada a la industria alimentaria, tiene aplicaciones directas en los mercados municipales, ya que en estos se venden productos frescos y preparados, lo que implica un riesgo potencial de contaminación si no se cumplen las prácticas higiénicas adecuadas.

Puntos clave aplicables a los mercados municipales:

Los mercados deben mantener sus instalaciones limpias y desinfectadas, especialmente en áreas donde se procesan, venden y almacenan alimentos. Esto incluye las superficies de trabajo, utensilios y equipos de cocina (si los hubiera).

Los mercados deben asegurarse de que los alimentos que se venden estén protegidos de la contaminación externa, utilizando contenedores adecuados, cubiertas protectoras y evitando el contacto directo de los productos con superficies sucias o contaminadas.

Los mercados deben utilizar agua potable para la limpieza de alimentos, utensilios y superficies. El agua debe cumplir con los estándares de calidad establecidos por las autoridades sanitarias, para evitar la transmisión de enfermedades.

Los mercados deben implementar procedimientos para la disposición adecuada de los residuos generados en la manipulación de alimentos, como restos de productos, envoltorios, desechos orgánicos, etc. Estos residuos deben ser separados y gestionados de acuerdo con las normativas de residuos sólidos urbanos y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Los mercados deben evitar la acumulación de desechos en las áreas de trabajo y ventas, lo que puede generar riesgos sanitarios y atraer plagas [14].

## III. RESULTADOS

### A. Resultados del formulaio digital

Gracias a la colaboración del Secretario del Comité Interno Municipal el señor Francisco Gines Hernández se determinó que existen 78 locales en el mercado Municipal de Tepexi de Rodríguez contemplando los tres pisos de infraestructura.

Con la información suministrada por el regidor municipal se toman una muestra de (74.3%) 58 locales activos dentro del mercado municipal, esta información se recolecta por medio de encuestas; que es uno de los métodos de investigación más usados, ya que interactúa directamente con el encuestado. Los formularios aplicados a la población escogida aleatoriamente nos determinan los siguientes resultados:

#### Condiciones sanitarias

1. Para la pregunta *¿Cómo calificarías las condiciones sanitarias actuales en el mercado?* Las respuestas fueron las siguientes:

- Muy buenas 6 (10.34%)
- Buenas 13 (22.41%)
- Regulares 12 (20.69%)
- Malas 16 (27.59%)
- Muy malas 11 (18.97%)

2. *¿Qué problemas sanitarios has notado en el mercado?*

- Acumulación de basura 9 (15.52%)
- Presencia de plagas 20 (34.48%)
- Malos olores 15 (25.86%)
- Falta de limpieza en áreas comunes 14 (24.14%)
- Otros:

3. *¿Con qué frecuencia se realiza la limpieza de tu área de trabajo?* Los comerciantes respondieron

- Diariamente 39 (67.24%)
- Semanalmente 17 (29.31%)
- Mensualmente 0 (0%)
- Ocasionalmente 2 (3.45%)
- Nunca 0 (0%)

#### → Conocimiento y Prácticas sobre Reciclaje:

4. *¿Estás informado sobre las prácticas de reciclaje y separación de desechos?*

- El 39.66% (23 personas) sí está informado de las prácticas de reciclaje o tiene noción de ello. Sin embargo, el 60.34% (35 personas) no tienen conocimiento sobre el reciclaje y su importancia

5. *¿Qué tipo de desechos separas en tu establecimiento? (Marca todas las que apliquen)*

- Papel y cartón 36 (43.90%)
- Plásticos 15 (18.29%)
- Vidrio 3 (3.65%)
- Orgánicos 25 (30.48%)
- Residuos peligrosos 3 (3.65%)
- Otros:

6. *¿Cómo manejas los desechos que no separas?*

- Lo tiro junto con los demás desechos 51 (87.93%)
- Los guardo para que alguien los recoja 2 (3.45%)
- Los llevo a un punto de recolección especial 5 (8.62%)
- Otros:

7. *¿Qué dificultades enfrentas para separar o reciclar los desechos? (Marca todas las que apliquen)*

- Falta de información o capacitación 17 (29.31%)
- Falta de contenedores adecuados 18 (31.03%)
- Falta de espacio para almacenar los desechos reciclables 13 (22.41%)
- Falta de servicios de recolección 10 (17.24%)
- Otros:
- Sugerencias y Mejoras

8. *¿Qué cambios te gustaría ver en el manejo de desechos en el mercado?*

- Mejora en la frecuencia de recolección de basura 14 (24.14%)
- Instalación de contenedores para separación de desechos 36 (62.07%)
- Programas de capacitación sobre reciclaje 3 (5.17%)
- Mejora en la limpieza del estacionamiento (lugar donde se almacena la basura) 5 (8.62%)
- Otros:

9. *¿Tienes alguna otra sugerencia para mejorar las condiciones sanitarias y la gestión de desechos en el mercado?*

- Entre las propuestas mencionadas se encuentra la reubicación del basurero a un punto fuera de las instalaciones del mercado, se ha gestionado en gobernaciones anteriores pero hacen caso omiso, además de que la recolección de basura no ha sido lo suficientemente efectiva para retirar los desechos diariamente, por lo que algunos locatarios propusieron hacerlo de forma externa sin esperar la iniciativa de autoridades municipales.

#### B. Elaboración de propuestas de mejora

Con base en los datos recolectados y el análisis de normativas, se elaboraron propuestas específicas para mejorar las condiciones del mercado. Estas incluyen:

##### 1) Mejoras en la Infraestructura del Mercado

**Objetivo:** Mejorar las condiciones físicas del mercado para garantizar la comodidad, la seguridad y la eficiencia de las actividades comerciales.

Propuestas:

Renovación y mantenimiento de las instalaciones: Se recomienda realizar reparaciones estructurales en las áreas más deterioradas del mercado, como el techo, los pisos y las paredes, para evitar filtraciones de agua y asegurar un ambiente adecuado para la venta de alimentos.

FIGURA 4

FOTOGRAFÍA DE LAS CONDICIONES ACTUALES DEL PISO DEL MERCADO MUNICIPAL DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ



FIGURA 5

FOTOGRAFÍA DE LAS CONDICIONES ACTUALES DEL TECHO DEL MERCADO MUNICIPAL DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ



Mejora en la ventilación: Se debe instalar o mejorar los sistemas de ventilación, especialmente en las áreas de venta de productos frescos y alimentos preparados. Esto incluye la instalación de ventiladores o sistemas de extracción de aire para mantener una temperatura adecuada y reducir la humedad.

Reemplazo o mejora de los sistemas de agua potable: instalación de sistemas de coladeras adecuados para la evacuación de aguas residuales y la inclusión de contenedores de basura estratégicamente ubicados para evitar la acumulación de desechos orgánicos y prevenir focos de infección, especialmente el aumento de plagas (moscas, cucarachas) y otros vectores de enfermedades,

FIGURA 6

FOTOGRAFÍA DE COLADERAS ACTUALES CON PRESENCIA DE BASURA Y DESECHOS DEL MERCADO MUNICIPAL DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ



2) *Optimización del Uso de los Espacios*

**Objetivo:** Mejorar la distribución y uso eficiente de los espacios dentro del mercado, asegurando una circulación adecuada y facilitando la accesibilidad a los productos.

Propuestas:

Reorganización de los puestos de venta: Se recomienda una redistribución de los puestos en función de los tipos de productos que se venden. Por ejemplo, agrupar los productos frescos (como frutas, verduras y carnes) en zonas específicas para evitar la contaminación cruzada y mejorar la eficiencia en el flujo de clientes.

Espacios comunes para la disposición de residuos: Establecer puntos de acopio diferenciados para los residuos orgánicos, reciclables y no reciclables, en lugares estratégicos que no interfieran con las actividades comerciales. Estos puntos deben ser accesibles para los vendedores y trabajadores encargados de la recolección.

FIGURA 7

FOTOGRAFÍA DE CONTENEDOR DE BASURA IMPROVISADO POR LOS COMERCIANTES DEL MERCADO MUNICIPAL DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ



3) *Reforzamiento de las Medidas de Higiene*

**Objetivo:** Mejorar las condiciones sanitarias del mercado para garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud pública.

Propuestas:

Implementación de protocolos de limpieza y desinfección: Se deben establecer procedimientos estándar para la limpieza de

las áreas comunes, las superficies de trabajo y los utensilios de manipulación de alimentos.

Tabla I

PROPUESTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN EL MERCADO MUNICIPAL DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ:

Área de acción	Acción propuesta	Objetivo	Frecuencia	Responsable
Desarrollo de procedimientos de limpieza	Crear un manual de limpieza con procedimientos estandarizados para diferentes áreas del mercado	Asegurar la limpieza de forma eficaz y segura	Único (al inicio del proyecto)	Administración del mercado
Superficies de trabajo	Establecer métodos de limpieza y desinfección para áreas de trabajo	Evitar contaminación cruzada y mantener superficies limpias	Diario	Comerciantes
Zonas de mayor riesgo (carne, pescado y área de comida)	Definir procedimientos más estrictos para áreas de alto riesgo	Prevenir riesgos sanitarios en estas zonas	Al inicio y cierre del día	Comerciantes de carne, pescado y área de comida
Recolección de residuos	Establecer la recolección y separación de residuos (orgánicos, reciclables, no reciclables).	Reducir riesgos de contaminación y mantener las áreas libres de desechos.	Continuo (recolección diaria)	Comerciantes/ Personal del H. Ayuntamiento
Desinfección de Áreas Comunes	Realizar una desinfección completa de las áreas comunes (pasillos, baños, estacionamiento)	Mantener la higiene en las áreas de tránsito y descanso.	Diario, durante el horario de menor afluencia.	Personal de limpieza

Control de plagas: Implementar un plan de control de plagas que incluya la revisión periódica de las instalaciones y el uso de medidas preventivas como sellado de grietas y ventanas. También se pueden utilizar productos de control de plagas que sean seguros para la salud pública. En la figura 8 y 9 se muestra la problemática actual con la presencia de cucarachas y gatos. En la tabla 2 se describen propuestas para erradicar estas condiciones

Figura 8

FOTOGRAFÍA DE PRESENCIA DE PLAGAS (CUCARACHAS) EN LOCALES DEL MERCADO MUNICIPAL DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ

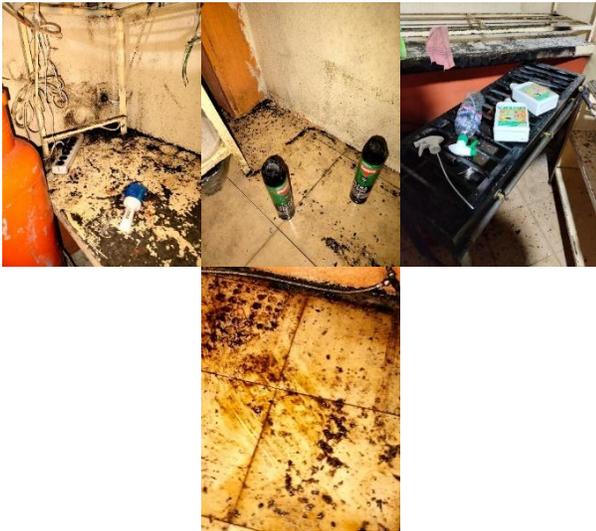


Tabla II

PROPUESTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE CONTROL DE PLAGAS EN EL MERCADO MUNICIPAL DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ:

Área de acción	Acción propuesta	Objetivo	Frecuencia	Responsable
Control de Cucarachas: Inspección y Revisión	Realizar inspecciones periódicas en áreas de alta humedad, grietas y zonas de almacenaje de alimentos, como baños y bodegas.	Detectar focos de infestación temprana y evitar la proliferación de cucarachas.	Inspección mensual y revisión después de eventos o alta afluencia.	Supervisores de higiene / Personal de mantenimiento
Control de Cucarachas: Aplicación de Insecticidas Seguros	Usar insecticidas de acción residual aprobados, seguros para la salud pública y el manejo de alimentos (en áreas no directas al consumo).	Reducir la población de cucarachas sin poner en riesgo la salud de los consumidores.	Aplicación trimestral o según sea necesario.	Personal de limpieza / Supervisores
Control de Gatos: Sellado de Puntos de Acceso	Sellar huecos, grietas, puertas defectuosas y ventanas para evitar el acceso de gatos al mercado, especialmente en zonas de alimentos.	Impedir el ingreso de gatos al mercado, protegiendo los alimentos y el ambiente.	Revisión mensual y reparación inmediata.	Personal de mantenimiento / Administración
Control de Gatos: Monitoreo de Alimentos	Implementar prácticas estrictas de almacenamiento de alimentos en contenedores cerrados y garantizar la limpieza constante de residuos alimenticios.	Evitar que los gatos se sientan atraídos por restos de comida y desechos.	Diario (al cierre de la jornada).	Comerciante / Personal de limpieza
Control de Gatos: Captura y Retiro	Implementar un programa de captura y retiro humanitario de gatos en colaboración con control animal local.	Reducir la presencia de gatos en el mercado de forma ética y responsable.	Programa de captura mensual o según necesidad.	Administración / Control Animal
Control de Gatos: Concientización	Realizar campañas de concientización entre los comerciantes y trabajadores sobre el manejo adecuado de residuos para evitar atraer animales.	Prevenir la atracción de gatos mediante la gestión adecuada de residuos.	Talleres de concientización semestral.	Administración / Capacitación externa

4) *Fomento a la Cultura Ambiental y de Responsabilidad Social*

**Objetivo:** Promover una gestión sostenible y el cuidado del entorno, involucrando a comerciantes, consumidores y autoridades locales.

**Propuestas:**

**Campañas de concientización:** Desarrollar programas de sensibilización ambiental dirigidos tanto a los comerciantes como a los consumidores sobre la importancia de la separación de residuos, el reciclaje y el uso responsable de los recursos naturales.

**Fomento al uso de productos reutilizables:** Promover el uso de contenedores reutilizables para los alimentos, evitando el uso excesivo de plásticos de un solo uso. Los comerciantes pueden ser incentivados a utilizar envases reciclables y a promover prácticas de comercio responsable.

**Monitoreo y evaluación ambiental:** Implementar un sistema de monitoreo para evaluar el cumplimiento de las normas ambientales y de seguridad, de forma que se pueda realizar un seguimiento constante de las condiciones del mercado y sus impactos en el entorno.

El mercado municipal actualmente presenta una mala gestión en cuanto a los desechos generados como se muestra en la figura 10, es por ello la importancia de fomentar la cultura de reciclaje, separación de residuos y el uso responsable de los recursos naturales, en este caso el agua suministrada al mercado y el uso correcto de este recurso

Figura 9

FOTOGRAFÍA DE CONTENEDORES DE BASURA UBICADA EN EL ESTACIONAMIENTO DEL MERCADO MUNICIPAL DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ



Las propuestas elaboradas para mejorar el mercado municipal de Tepexi de Rodríguez se enfocan en soluciones prácticas y sostenibles que buscan cumplir con las normativas vigentes y mejorar las condiciones generales del mercado. Estas medidas no solo mejorarían la infraestructura y la higiene, sino que también promoverían la seguridad y la conciencia ambiental, garantizando un espacio más seguro, eficiente y amigable con la comunidad y el medio ambiente.

#### IV. CONCLUSIÓN

El proyecto de diagnóstico y propuestas de mejora para el mercado municipal de Tepexi de Rodríguez ha permitido identificar áreas clave de oportunidad para optimizar la infraestructura, las condiciones sanitarias, y la gestión de residuos. A través de un análisis exhaustivo de las normativas vigentes, las encuestas realizadas a los comerciantes y las observaciones directas en el mercado, se han detectado diversas problemáticas, entre ellas la mala gestión de los desechos, la presencia de plagas, y la falta de infraestructura adecuada para el manejo eficiente de residuos.

Las propuestas elaboradas, enfocadas en la renovación de instalaciones, la optimización de los espacios, la mejora de la higiene y la implementación de protocolos de control de plagas, así como el fomento de una cultura ambiental, representan una hoja de ruta para transformar el mercado en un lugar más seguro, limpio y sostenible. Además, la

importancia de sensibilizar tanto a comerciantes como consumidores sobre el reciclaje y la separación de residuos es crucial para garantizar la efectividad de las medidas propuestas.

Es fundamental realizar una inversión significativa en la infraestructura del mercado, enfocándose en la renovación de las instalaciones y la mejora de los sistemas de ventilación y plomería, lo cual garantizaría un ambiente más seguro y saludable para los comerciantes y consumidores. Además, es necesario implementar un sistema de reciclaje eficiente, proporcionando contenedores adecuados para la separación de residuos y optimizando los procesos de recolección, lo que no solo aseguraría el manejo adecuado de los desechos, sino que también fomentaría la cultura del reciclaje a través de programas de capacitación continua.

También es urgente establecer medidas más estrictas para el control de plagas, con un monitoreo constante de las instalaciones y el uso de métodos seguros que protejan la salud pública, prestando especial atención a las áreas de mayor riesgo como los locales de alimentos. Para fortalecer la cultura ambiental, se deben desarrollar campañas de sensibilización dirigidas a comerciantes y consumidores, promoviendo prácticas responsables de manejo de residuos, el uso de productos reutilizables y la conservación de recursos como el agua.

Finalmente, es crucial establecer un sistema de seguimiento y evaluación constante que permita monitorear la implementación de estas propuestas y garantizar que las condiciones del mercado continúen mejorando a largo plazo.

#### REFERENCIAS

- [2] world bank. (20 de septiembre de 2020). obtenido de el futuro de la gestión de los desechos sólidos.: <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
- [3] SEMARNAT (10 de enero de 2017). acciones y programas-residuos sólidos urbanos (rsu). obtenido de clasificación, reciclaje y valoración de los rsu: gob.mx. [Online]. Available: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/clasificacion-reciclaje-y-valoracion-de-los-rsu>
- [4] SEMARNAT. (10 de Enero de 2017). *Acciones y Programas-Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial*. Obtenido de Residuos Sólidos Urbanos (RSU): <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-rsu#:~:text=Información%20sobre%20residuos%20sólidos%20urbanos.%20Secretaría%20de%20Medio%20reciclado%20únicamente%20el%209.63%25%20de%20los%20residuos%20generados>
- [5] Navarrete, F. J. (2021) Calidad: un nuevo enfoque conceptual y definiciones. Universidad del bio-bio: Revista Ingeniería Industrial, doi: <https://doi.org/10.22320/S07179103/2021.03>
- [6] LGPGIR. (2003). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México: Diario Oficial de la Federación.
- [7] SEMARNAT . (31 de Diciembre de 2015). Blog . Obtenido de Conoce la clasificación de los residuos que generamos: [Online]. Available: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/conoce-la-clasificacion-de-los-residuos-que-generamos>
- [8] Oficina Verde . (10 de Julio de 2024). *Mario*. Obtenido de Manejo integral de residuos: Guía práctica (que son y etapas). : <https://oficinaverde.org.mx/manejo-residuos/>
- [9] LGPGIR. (2003). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México: Diario Oficial de la Federación.
- [10] Diario Oficial de la Federación. (20 de Octubre de 2004). Obtenido de NOM-083-SEMARNAT-2003:

[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=658648&fecha=20/10/2004#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=658648&fecha=20/10/2004#gsc.tab=0)

[11] Diario Oficial de la Federación. (10 de Octubre de 2008). Obtenido de NOM-251-SSA1-2009:

<https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm>

[12] LGPGIR. (2003). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México: Diario Oficial de la Federación.

[13] Diario Oficial de la Federación. (20 de Octubre de 2004). Obtenido de NOM-083-SEMARNAT-2003:

[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=658648&fecha=20/10/2004#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=658648&fecha=20/10/2004#gsc.tab=0)

[14] Diario Oficial de la Federación. (10 de Octubre de 2008). Obtenido de NOM-251-SSA1-2009:

<https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm>

### **Biografía Autor(es)**

Joaquín, de J. A. M. Alumna, Del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, C. P. 74690 email: [anaji@tepexirguez.tecnm.mx](mailto:anaji@tepexirguez.tecnm.mx).

Pacheco, M. A. Profesor, del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, C. P. 74690 email: [angelicapm@tepexirguez.tecnm.mx](mailto:angelicapm@tepexirguez.tecnm.mx), Maestría en Administración de Instituciones Educativas egresada de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Docente del Departamento de Ingeniería Industrial.

Juárez, H.N. Profesor, del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, C.P. 74690, email: [normajh@tepexirguez.tecnm.mx](mailto:normajh@tepexirguez.tecnm.mx), Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicación egresada de la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID). Docente del Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales.