

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto

Presidencial del 3 de abril de 1981



“Modelo financiero sustentable para disposición de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Metepec”

CASO DE ESTUDIO

Que para obtener el grado de

MAESTRÍA EN FINANZAS

Presenta

Rodrigo Rodea Cerón

Asesor: Dulcinea Rivas

Lector: Mauricio Nieto

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, desde mi abuela materna, mi inspiración de superación en todo momento hasta mi sobrino de 3 años en quien veo el futuro con energía vitalizada aprendiendo del mundo con la esperanza que todo sea mejor, pasando por mi mamá, de quien he aprendido a sobrepasar tiempos difíciles, mi novia e hijos que son mi motor para todos los días dar lo mejor de mi esperando ser un ejemplo y que sepan que por trillado que parezca, los sueños se hacen realidad cuando uno se esfuerza y se mentaliza. Todos han sido por demás comprensivos y me han apoyado en todo momento, desde cumpleaños con presencia virtual por estar en clases, cenas sin poder estar con ellos, fines de semana sin momentos familiares por la exigencia de la maestría, me gustaría ser capaz de expresar mi total agradecimiento a ellos y sin embargo no encuentro palabras suficientes.

Por otro lado a mis amigos de toda la vida por esos momentos de distracción siempre necesarios para sobrellevar la presión, a mis amigos de maestría con quien pasamos momentos difíciles pero siempre encontrando la forma de salir adelante y muy en especial a mis profesores de maestría de quienes me llevo conocimientos y experiencia.

Índice

Resumen ejecutivo.....	6
Introducción.....	7
Capítulo 1. Actualidad de los residuos sólidos urbanos.....	10
1.1 Residuos sólidos urbanos en el mundo.....	10
1.2 Contexto residuos sólidos urbanos en México.....	12
1.3 Indicadores sociodemográficos y económicos del Municipio de Metepec.....	15
1.4 Actualidad residuos sólidos urbanos del Municipio de Metepec.....	18
1.5 Composición de RSU en el municipio de Metepec.....	21
1.6 Información de recursos humanos, financieros y materiales.....	22
1.7 Conclusión Capítulo 1.....	24
Capítulo 2. Marco Teórico.- Metodología para la Preparación y Evaluación Socioeconómica...25	
2.1 Antecedentes.....	25
2.2 Metodología de la CEPEP.....	26
2.3 Planta de recuperación energética para generación de energía eléctrica.....	27
2.4 Arrendamiento puro.....	29
2.5 Planeación financiera.....	29
2.6 Indicadores Financieros.....	30
Capítulo 3. Análisis del Caso.....	34
3.1 Ingresos de gestión.....	34
3.2 Condiciones del arrendamiento puro.....	36
3.3 Monto objetivo de inversión para construcción de planta de recuperación energética para generación de energía eléctrica.....	36
3.4 Tasas de inflación y de crecimiento para análisis.....	37
3.5 Tasas de depreciación para cálculos.....	39

Capítulo 4. Conclusiones.....	39
4.1 Resultados.....	39
4.1.1 Indicadores financieros escenario inercial como resultado de los flujos de efectivo.....	39
4.1.2 Indicadores financieros escenario pesimista como resultado de los flujos de efectivo.....	40
4.2 Interpretación y viabilidad del proyecto.....	40
4.3 Recomendación y reflexión.....	41
 Bibliografía.....	 42
Páginas de internet.....	42
Libros.....	43
 Anexos	
Anexo A. Tabulador de sueldos.....	44
Anexo B. Respuesta oficial del gobierno Municipal de Metepec.....	45

Lista de Figuras

- Figura 1. Correlación de generación de basura y el crecimiento del PIB
- Figura 2. Los desechos 2.0 infografía -Banco Mundial (2018)
- Figura 3. Los desechos 2.0 infografía- Banco Mundial (2018)
- Figura 4. OECD (2020), Municipal waste (indicator)
- Figura 5. Ubicación del Municipio de Metepec
- Figura 6. Egresos brutos de los municipios del Estado de México
- Figura 7. Crecimiento de población por grupo de edad de 0 a 14 años del año 1990 al año 2030
- Figura 8. Crecimiento de población por grupo de edad de 15 a 64 años del año 1990 al año 2030
- Figura 9. Crecimiento de población por grupo de edad de 64 y más años del año 1990 al año 2030
- Figura 10. Estimación de población en Metepec en el 2030
- Figura 11. Generación de RSU en el municipio de Metepec, H. Ayuntamiento de Metepec, 2012
- Figura 12. Clasificación de acuerdo a La Norma Mexicana NMX-AA-22-1985
- Figura 13. Planta de recuperación energética para generación de energía eléctrica
- Figura 14. Ciclo de residuos sólidos urbanos
- Figura 15. Evolución anual de la tasa de inflación en México desde 2015 hasta 2025

Lista de Tablas

- Tabla 1. Comparativo de alfabetización vs. Estado de México
- Tabla 2. Porcentaje de cada subproducto por su origen
- Tabla 3. Toneladas anuales para comercialización y reciclaje

Tabla 4. Total de inversión requerida para la construcción de una planta de recuperación energética para generación de energía eléctrica

Tabla 5. Toneladas anuales para comercialización y reciclaje

Tabla 6. Kilogramos anuales para comercialización y reciclaje por subproducto.

Tabla 7. Venta total anual de RSU seleccionados sin merma.

Tabla 8. Supuestos de pronóstico de tasas de crecimiento

Tabla 9. Resultados de pronóstico de tasas de crecimiento

Tabla 10. Indicadores financieros escenario inercial

Tabla 11. Indicadores financieros escenario pesimista

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este trabajo es plantear un plan público privado sustentable a lo largo del tiempo que dé viabilidad ecológica y financiera buscando el bien de la comunidad, en particular en el municipio de Metepec, siendo este un modelo replicable en algunos municipios a lo largo de la República Mexicana. El momento por el que estamos atravesando como sociedad, la conciencia ecológica, la conciencia de tener una comunidad autosustentable y la necesidad de encontrar esquemas que garanticen que nuestras nuevas generaciones subsistan respetando el medio ambiente nos lleva a buscar proyectos innovadores que combinan tecnología e ingeniería financiera. Es imprescindible la consideración de este plan público privado en la solución de un problema tan grave y costoso como es la basura a nivel municipal. Tomando en cuenta los altos costos por disposición de desechos, hemos encontrado la fórmula para apalancar mejores prácticas en reciclaje, logística, tecnología de punta, presupuestos gubernamentales e inversión privada para en su conjunto lograr un modelo escalable y replicable.

The objective of this work is to pose a sustainable public-private plan along the time that can give ecological and finance viability looking for the community wellness in particular of the municipality of Metepec, being a replicable model in some other municipalities of Mexico. The momentum that we are living as a society, the ecological awareness, the awareness to look forward for a self-supporting community and the need to encounter schemes that can guarantee the subsistence of new generations respecting the environment take us to search innovative projects that combine technology and finance engineering. This public-private plan is a must in the resolution of such a severe and expensive problem as the garbage is at the level of the municipality. Taking in consideration the high costs of garbage disposal we found the formula to leverage best practices on recycling, logistics, cutting edge technology, government budgets and private investment to jointly achieve a scalable and replicable model.

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de la falta de manejo de residuos sólidos en el mundo hoy los más afectados son los países de ingreso bajo y en vías de desarrollo, siendo los más pobres los más vulnerables.

“La gestión de los desechos sólidos atañe a todos. Garantizar una gestión eficaz y adecuada de los residuos sólidos es crucial para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible”, manifestó Ede Ijjasz-Vasquez, director superior de Prácticas Mundiales de Desarrollo Social, Urbano y Rural y Resiliencia del Banco Mundial. “Sin gestión de los desechos, su vertido o quema perjudica la salud humana, daña el medio ambiente, afecta el clima, y dificulta el desarrollo económico en países tanto pobres como ricos por igual”.

Según el informe del Banco Mundial titulado What a Waste 2.0 (Los desechos 2.0), en el mundo se generan anualmente 2010 millones de toneladas de desechos sólidos municipales, y se proyecta que la rápida urbanización, el crecimiento de la población y el desarrollo económico harán que la cantidad de desechos a nivel mundial aumente 70 % en los próximos 30 años y llegue a un volumen asombroso de 3400 millones de toneladas de desechos generados anualmente.

En México, sigue predominando el manejo básico de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), que consiste en recolectar y disponer los residuos en rellenos sanitarios, desaprovechando aquellos residuos que pueden reincorporarse al sistema productivo, lo que disminuiría la demanda y explotación de nuevos recursos, a diferencia de países referencia como Suiza, Países Bajos, Alemania, Bélgica, Suecia, Austria y Dinamarca donde la disposición final de los residuos es de menos del 5% en rellenos sanitarios.

En México, según la cifra más reciente a la que tuvimos acceso en 2015, la generación de RSU alcanzó 53.1 millones de toneladas, lo que representó un aumento del 61.2% con respecto a 2003 (10.24 millones de toneladas más generadas en ese período). Si se expresa por habitante, alcanzó 1.2 kilogramos en promedio diariamente en el mismo año.

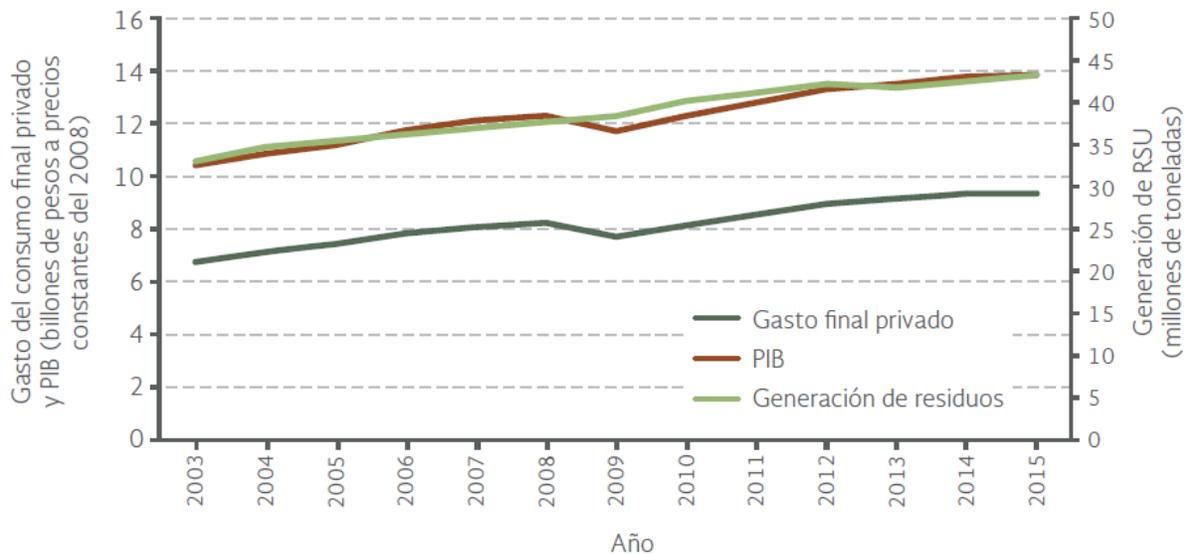


Figura 1. Correlación de generación de basura y el crecimiento del PIB.
Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Banco de Información Económica. INEGI. México. 2015.
www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/. (Consultado el 3 de septiembre 2020)

En México, como en el caso de muchos otros países, el crecimiento de la generación de basura marcha a la par del gasto del consumo final privado y el PIB nacional.

El aumento en la generación de residuos sólidos urbanos puede explicarse como resultado de múltiples factores, reconociéndose entre los más importantes el crecimiento urbano, el desarrollo industrial, las modificaciones tecnológicas y el cambio en los patrones de consumo de la población, términos sencillos. Esta relación que se ha observado también en otras regiones del mundo, se traduce en que a mayores niveles de consumo se produce un mayor volumen de residuos. En el caso mexicano, entre 2003 y 2015, el producto interno bruto (PIB) y la generación de residuos crecieron prácticamente a la misma tasa (alrededor de 2.77% anual).

Esta misma relación puede encontrarse a nivel de entidad federativa, aquellas que contribuyeron mayormente al PIB nacional también lo hicieron al volumen nacional de RSU, como en el caso del Estado de México que produce una alta cantidad de residuos sólidos urbanos, esto se explica básicamente por la alta contribución al PIB del Estado de México por su importante actividad industrial y a su alta población.

Ahora bien, a nivel municipal la mayoría de las administraciones gubernamentales tienen un lapso de gestión administrativa gubernamental de 3 años lo que tiene implicaciones desfavorables como la curva de aprendizaje e implementación de mejores prácticas que conlleva falta de control administrativo y financiero. Entre las causas de ésta situación resaltan la dependencia económica de los presupuestos municipales y a la corrupción. Aunado a lo anterior, el desaprovechamiento del potencial de monetización de los residuos impide tener una planificación que abone a la imagen urbana, al medio ambiente y sobre todo a la salud de la población.

¿Vale la pena el costo en la inversión municipal para planes sustentables a largo plazo en el manejo de sus residuos sólidos?

Es objetivo de este Caso de Estudio establecer las bases para invitar al lector a implementar el análisis a conciencia de los principales elementos en cuanto a costos se refiere del manejo de residuos sólidos en un municipio del Estado de México y como a través de la comercialización de los residuos sólidos urbanos y el arrendamiento de camiones recolectores de basura encontraríamos una posible solución para lograr un modelo financiero sustentable que permita tener un impacto positivo en la comunidad.

Apalancados en la monetización de la disposición de residuos sólidos como base del planteamiento para lograr la sustentabilidad financiera en la instrumentación del programa a largo plazo de al menos 10 años.

Como resultado de la investigación realizada en este Caso de Estudio hemos trazado una ruta de inversión tomando como marco la normatividad de la CEPEP (Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos) y la metodología de análisis prospectivo y planeación financiera

Por otro lado, buscamos hacer conciencia del gran potencial que hay al monetizar los residuos sólidos urbanos con beneficios sociales, ambientales e inclusive con un ángulo adicional tan necesario en nuestra sociedad, abolir la corrupción al tener acceso a información vital tanto financiera, gubernamental y administrativa de tal forma que cualquier ciudadano pueda aportar posibles mejoras en todo momento en el planteamiento sugerido en este Caso de Estudio.

La actualidad de los residuos sólidos urbanos (RSU) tanto en el mundo como en el contexto a nivel de país México nos permite acotar la situación del Municipio de Metepec entendiendo los indicadores sociodemográficos y económicos que nos permiten plantear su correlación con la composición y generación de RSU.

Siguiendo la metodología del Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP) para establecer el marco a seguir en la evaluación del proyecto considerando como parte del proyecto el arrendamiento puro de los camiones recolectores en base a una planeación financiera que concluye con indicadores financieros que permiten concluir si es viable el ahorro presupuestal actualmente asignado por parte del municipio.

Capítulo 1

Actualidad de los residuos sólidos urbanos

1.1 Residuos sólidos urbanos en el mundo

Como parte medular de nuestro estudio queremos crear conciencia de lo que significa el tratamiento, recolección y disposición de los residuos sólidos para la humanidad, por lo que compartimos el contexto a nivel mundial para una mejor comprensión.

De acuerdo con un estudio realizado por el Banco Mundial en septiembre del 2018 llamado *What a Waste 2.0* los desechos a nivel mundial crecerán un 70% para 2050. Este dato por sí solo es demoledor y nos obliga a hacernos responsables de tomar medidas urgentes para mitigar esta tendencia.

En informe establece que en los próximos 30 años la generación de desechos a nivel mundial, aumentará de 2010 millones de toneladas registradas en 2016 a 3400 millones.

Los países de ingreso alto que representan el 16 % de la población mundial generan el 34 % de los desechos del mundo.



Figura 2. Países de ingreso bajo
Fuente: Los desechos 2.0 infografía -Banco Mundial (2018)

Los plásticos sin duda son uno de los mayores problemas en cuanto a los recursos sólidos urbanos (en adelante, RSU) se refiere ya que su reciclaje es sumamente complejo y costoso. Tomando como referencia que en 2016 se generaron en el mundo 242 millones de toneladas de desechos de plástico que representan el 12 % del total de desechos sólidos es un tema que hay que considerar.

Como se prevé que la generación de desechos aumente con el desarrollo económico y el crecimiento de la población, es probable que en los países de ingreso mediano bajo se registre el mayor aumento de la producción de desechos. África al sur del Sahara y Asia meridional son las regiones de crecimiento más rápido, donde se prevé que, para 2050, la generación total de desechos se triplicará y se duplicará con creces, respectivamente, y constituirá el 35 % de los desechos a nivel mundial. En la región de Oriente Medio y Norte de África, también se prevé que se duplique la generación de desechos para 2050.

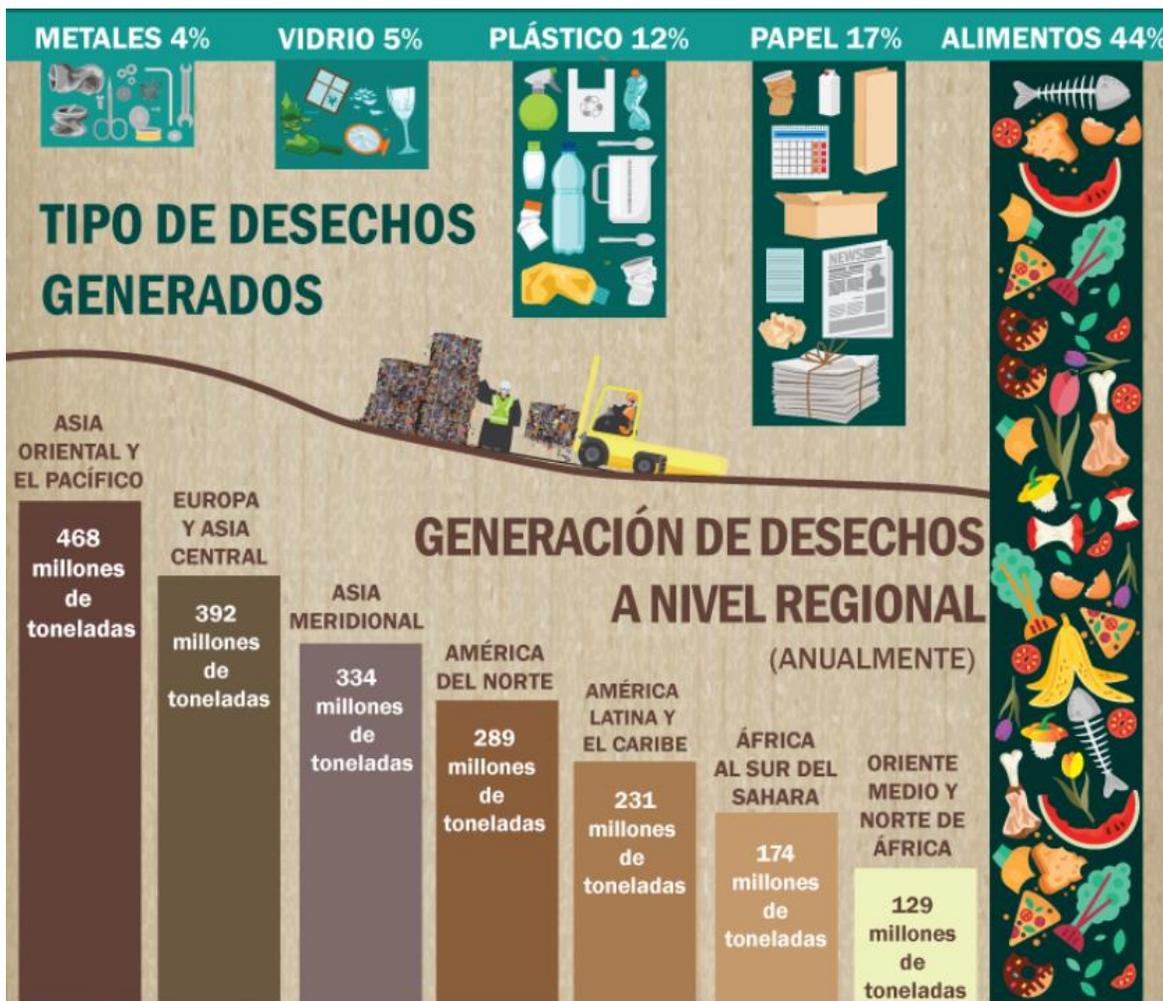


Figura 3.
Fuente: Los desechos 2.0 infografía- Banco Mundial (2018)

En *What a Waste 2.0* (Los desechos 2.0) se hace énfasis en la gestión de los residuos sólidos, ya que sostiene que es un tema angular para las ciudades sostenibles, sanas e inclusivas. Sin embargo, en los países de ingreso bajo no se le da la atención debida. Mientras que en los países de ingreso alto se recupera más de un tercio de los desechos por medio del reciclado y la compostificación, en los países de ingreso bajo solo se recicla un 4 % de los desechos.

Los más pobres de la sociedad suelen ser los más perjudicados, debido a la mala gestión de los desechos. En el informe se señala que contar con sistemas adecuados de gestión de desechos resulta esencial para construir una economía circular, en la que los productos se diseñen y optimicen para ser reutilizados y reciclados. A medida que los Gobiernos nacionales y locales se vuelquen a la economía circular, la incorporación de formas inteligentes y sostenibles de gestionar los desechos ayudará a promover el crecimiento económico eficiente y minimizar el impacto ambiental.

Desde el punto de vista económico la gestión adecuada de los desechos es clave, Laura Tuck, vicepresidenta de Desarrollo Sostenible del Banco Mundial (2018) recalcó, que los desechos no recogidos y mal eliminados tienen un impacto significativo en la salud pública. El costo de abordar ese impacto es mucho más elevado que el de elaborar y hacer funcionar sistemas sencillos y adecuados de gestión de desechos. Las soluciones existen y nosotros podemos ayudar a los países a encontrarlas.

Desde el año 2000 a la fecha, el Banco Mundial ha comprometido más de USD 4700 millones para más de 340 programas de gestión de desechos sólidos en países de todo el mundo.

Es de suma importancia tomar decisiones hoy, basadas en modelos financieros sustentables para la subsistencia de nuestras generaciones futuras donde tenemos que elaborar sistemas de gestión de desechos de avanzada, apalancándonos en recursos financieros disponibles como lo son los bonos verdes.

1.2 Contexto residuos sólidos urbanos en México

De acuerdo a la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) los RSU, se definen como el desperdicio recolectado y tratado por el municipio.

En México se generan diariamente 102,895.00 toneladas de residuos, de los cuales se recolectan 83.93% y se disponen en sitios de disposición final 78.54%, reciclando únicamente el 9.63% de los residuos generados.

En el país, sigue predominando el manejo básico de los RSU que consiste en recolectar y disponer los residuos en rellenos sanitarios, desaprovechando aquellos residuos que pueden reincorporarse al sistema productivo, lo que disminuiría la demanda y explotación de nuevos recursos, a diferencia de países referencia como Suiza, Países Bajos, Alemania, Bélgica, Suecia, Austria y Dinamarca donde la disposición final de los residuos es de menos del 5% en rellenos sanitarios.

Los deshechos que son responsabilidad del municipio recolectar y tratar son los generados por casas, comercios, oficinas, instituciones y pequeños negocios, así como desperdicio propio del jardín, barrido de calles, basura concentrada en contenedores y desperdicio generado por mercados ya que entra como categoría de basura generada por casa habitación. Esta definición excluye los desperdicios en alcantarillado así como el cascajo generado por construcción o demolición.

En la siguiente gráfica podemos observar el indicador de desperdicio municipal de acuerdo a la OCDE donde se muestra el comparativo de los municipios de México y el promedio de los municipios miembros de la OCDE.

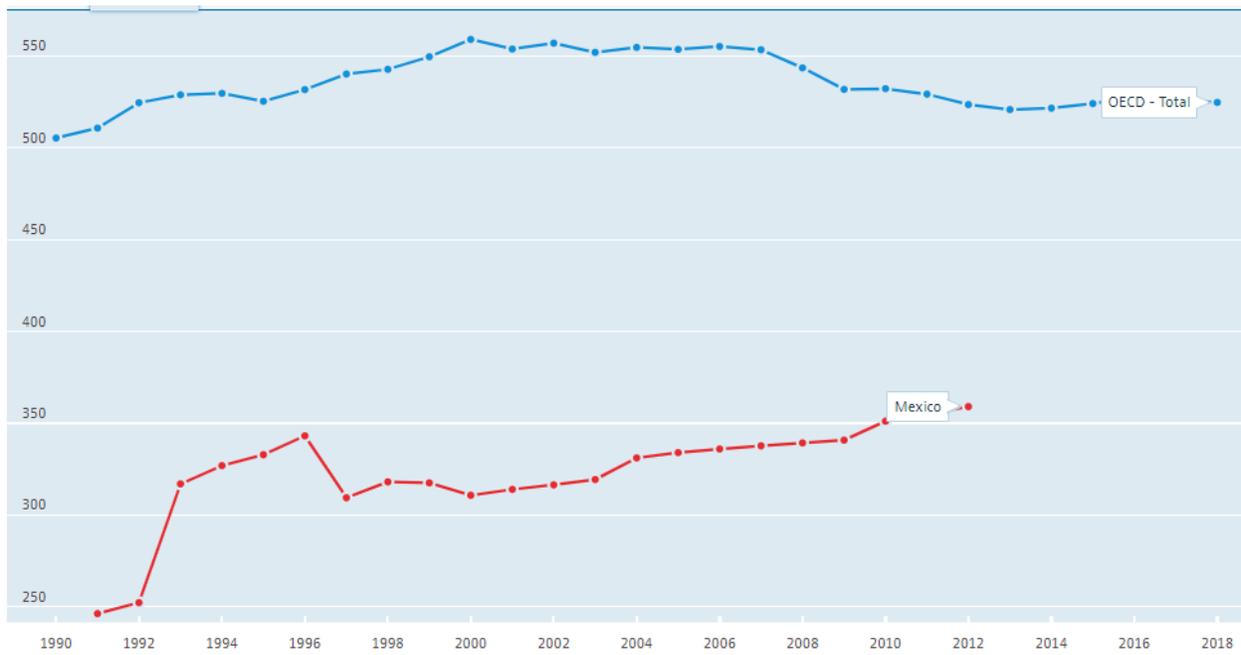


Figura. 4 Indicador de desperdicio municipal
Fuente: OECD (2020), Municipal waste (indicator).

En México, fue hasta octubre de 2003 que, se emitió la Ley general para la prevención y gestión integral de residuos. Ésta ha sido modificada en siete ocasiones, siendo la más reciente la de 2018, en la que se obliga, en el segundo párrafo de su artículo 9, a las Legislaturas de las entidades

federativas a expedir las disposiciones legales necesarias para regular las materias de su competencia previstas en la Ley.

El objeto de la Ley, descrito en su artículo 1º, es garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como, entre otras:

...

III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

Finalmente, la Ley confiere en su artículo 10, la obligación a los municipios de hacerse cargo de las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y control de estos.

De acuerdo al Modelo Mexicano para la Conformación de Organismos Operadores en México se ha identificado que los municipios enfrentan principalmente estos retos en cuanto a gestión de RSU se refiere:

- Capacidades técnicas.- dificultad de contar con personal capacitado.
- Capacidades financieras.- acceso a recursos financieros y/o comprometer recursos financieros.
- Certeza a las inversiones del sector privado.- por el corto tiempo de las administraciones municipales tiene como consecuencia la ruptura de la falta de continuidad en las acciones y proyectos que garanticen una gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

Atendiendo los retos planteados es de suma importancia impulsar la gestión de un proyecto con un esquema integral que contemple prevenir y reducir los desechos mientras se hace una valuación económica para una disposición adecuada.

1.3 Indicadores sociodemográficos y económicos del Municipio de Metepec

En términos de temporalidad los datos a los que se tuvo acceso durante el presente Caso de Estudio no presentan en todos los casos información reciente, por tratarse de información pública cuya fuente gubernamental no se encontró actualizada.

Dentro del programa regional del Gobierno del Estado de México el cual se divide en 20 regiones se encuentra el municipio de Metepec dentro de la región VIII.

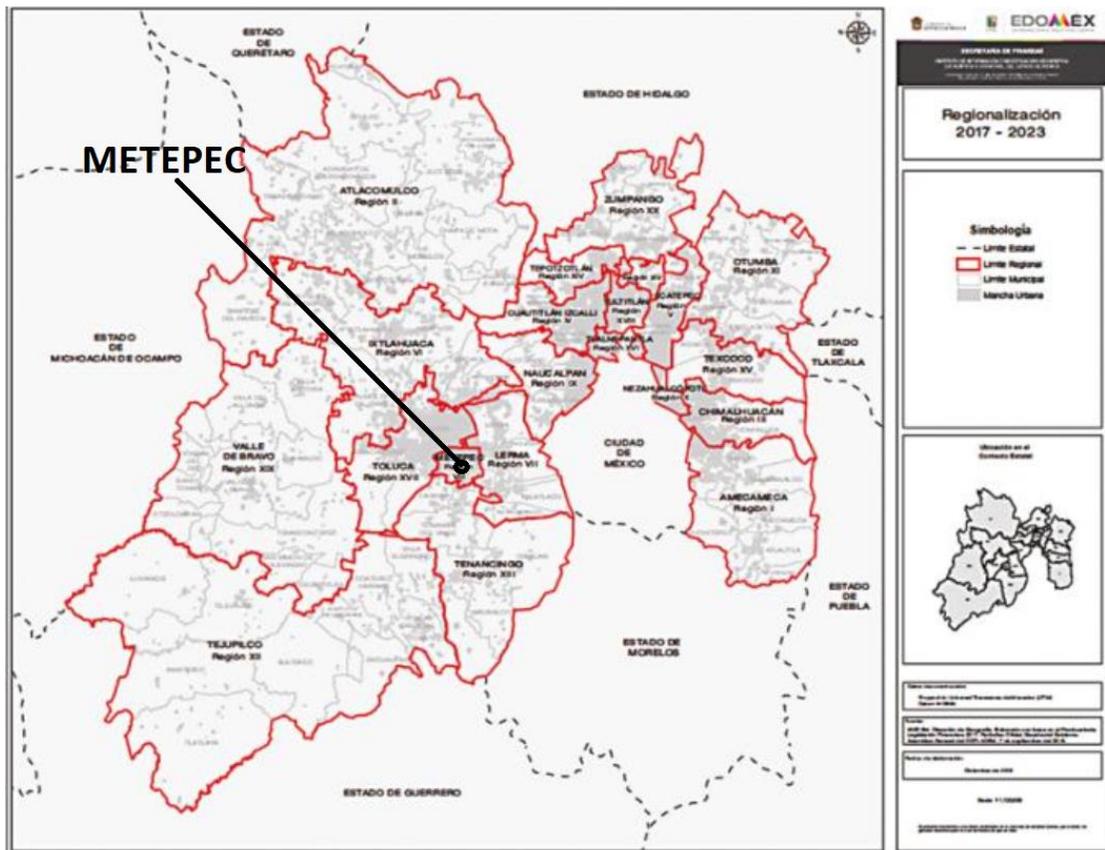


Figura 5. Ubicación del Municipio de Metepec

Fuente: Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México, http://copladem.edomex.gob.mx/plan_estatal_desarrollo_2017_2023 (consultado el 25 de octubre del 2020)

El municipio de Metepec se ubica en el Valle del Matlazincos, 55 km al suroeste de la Ciudad de México, y a 5 minutos de la Capital del Estado, que se ubica a 2,610 msnm.

Los límites del municipio de Metepec son:

- Al sur con los municipios de Calimaya y Chapultepec
- Al poniente y al norte con el municipio de Toluca

Metepec registró 372 escuelas que son atendidas por 5,572 profesores con un número de alumnos de 86,773. El analfabetismo se ubica en un 6.53%, lo que se considera como un nivel moderado en un municipio de la República Mexicana.

	2010				2015			
	Total	Alfabeta	Analfabeta	No especificado	Total	Alfabeta	Analfabeta	No especificado
Estado de México	10,635,400	10,101,748	466,067	67,585	11,882,755	11,384,112	396,536	102,107
Región VIII Metepec	220,079	213,772	5,016	1 291	247,909	241,658	4,507	1,744
Chapultepec	6,526	6,360	138	28	8,286	8,115	124	47
Metepec	156,488	152,708	2,884	896	176,276	172,217	2,853	1,206
Mexicaltzingo	8,100	7,767	311	22	9,226	8,884	296	46
San Mateo Atenco	48,965	46,937	1,683	345	54,121	52,442	1,234	445

Tabla 1. Comparativo de alfabetización vs. Estado de México.
Fuente: IGECM con información del Censo de Población y Vivienda, 2010 y encuesta intercensal 2015.

A partir del año 2000, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Metepec fue de los 10 más altos de todo el país logrando un PIB per cápita de 9.000 USD (dólares EE.UU.) para ese mismo año superando incluso a la Ciudad de Toluca lo que logró atraer aún más a las clases acomodadas construyendo residenciales de lujo. Para el año 2009 el IDH era el más alto del estado y el número nueve a nivel nacional con un PIB per cápita de 16.000 USD mostrándose desigual con la Ciudad de Toluca y sus 10.500 USD de PIB per cápita.

La principal actividad económica es la industria, en gran parte de capital extranjero. En segundo lugar, se ubica el turismo y la exportación de artesanías. La mayor parte del municipio depende de la capital del Estado para el abastecimiento eléctrico, y en ciertas zonas, para el suministro de agua. Aunque esto cada vez es menos frecuente ya que los grandes fraccionamientos proponen medidas diferentes, agregando que los habitantes de Metepec tienen mayor poder adquisitivo en comparación con la capital mexiquense.

Con información de INEGI, Metepec tiene un PIB cercano a los 4.700 millones de dólares (2,000 millones de euros) que son fruto de la inversión extranjera y de una actividad económica cada vez más pujante. El PIB per cápita es alto comparado con el del país e inclusive su ciudad vecina y capital del estado Toluca, para 2009 Metepec presento 19.265 USD cercano a los parámetros de los países desarrollados en ese momento. El municipio está altamente desarrollado pero la riqueza no está bien repartida por lo que inaceptablemente algunos sectores de la población tienen problemas.

- PIB Per cápita Ciudad de México 2010: 11.000 USD
- PIB Per cápita Toluca 2010: 11.900 USD
- PIB Per cápita Metepec 2010: 19.500 USD
- PIB Per cápita Metepec 2020: información no disponible

Como marco referencial se muestran los egresos brutos de los municipios del Estado de México que presentaba en 2019 para resaltar el poder adquisitivo y económico en el que se encontraba Metepec con 1,651,104 (miles de pesos), lo que representa un 38 % menos que Toluca:

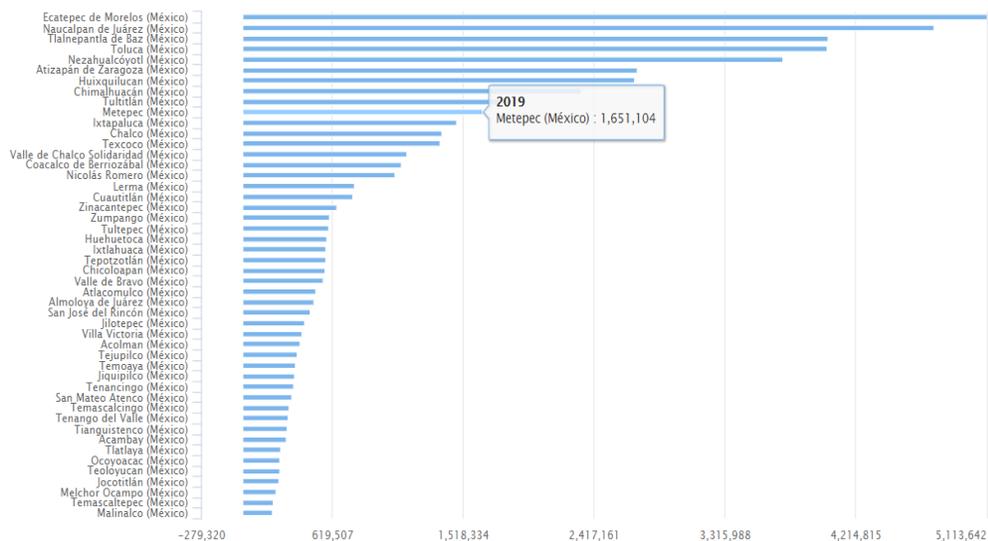


Figura 6. Egresos brutos de los municipios del Estado de México
Fuente: INEGI Finanzas públicas estatales y municipales, <https://www.inegi.org.mx/temas/finanzas/> (consultado el 10 de septiembre del 2020)

La población del municipio según últimos datos del INEGI obtenidos en el censo de población y vivienda es de 214,162 habitantes de los cuales 103,059 son mujeres y 111,103 son hombres, el 40% es originario de esta zona, mientras el otro 30% proceden de Ciudad de México y un 30% extranjeros en su mayoría españoles, argentinos y holandeses.

Este Caso de Estudio atiende desde el ángulo financiero una mejora en el manejo integral de los RSU, el cual es uno de los objetivos planteados en el Programa Regional VIII Metepec 2017 - 2023 del Gobierno del Estado de México que propone:

- Reducir las desigualdades prevalecientes
- Incrementar el acceso a la seguridad social y los servicios de salud
- Impulsar la actividad agropecuaria y el turismo como palancas de desarrollo económico
- Lograr un crecimiento urbano ordenado, preservando las áreas naturales y zonas con vocación agrícola
- **Impulsar un manejo integral de los residuos sólidos.**
- Mejorar la seguridad pública
- Fortalecer la equidad de género, la no discriminación y la violencia
- Avanzar hacia la transparencia y la rendición de cuentas
- Fortalecer el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones para la gobernanza

El análisis se centra en revisar los resultados del impulso que señala el programa regional al 2020.

1.4 Actualidad residuos sólidos urbanos del Municipio de Metepec

La composición de los residuos sólidos depende de muchos factores, entre estos se encuentra el grado de urbanización e industrialización del municipio, el ingreso per cápita, el clima, las modas, tradiciones, costumbres, hábitos alimenticios, entre otros.

De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO) el Municipio de Metepec ha tenido un incremento de población constante en los últimos 40 años, y se pronostica que esta situación continúe en el corto y mediano plazo, esto debido a la construcción de conjuntos habitacionales así como por la ubicación geográfica y los servicios de cobertura regional.

En las siguientes figuras se muestra el crecimiento poblacional de Metepec segmentado por tres grupos de edades considerando un lapso de tiempo y proyección del año 1990 al 2030.

Crecimiento de población por grupo de edad de 0 a 14 años del año 1990 al año 2030 (Población miles de personas)

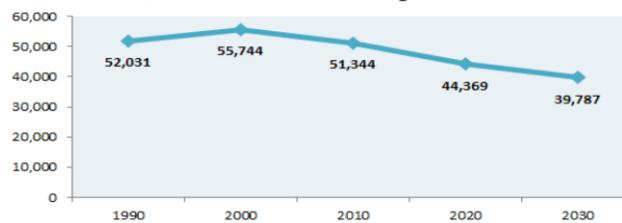


Figura 7. Crecimiento de la población de 0 a 14 años
Fuente: Tesina, Principales retos demográficos del Municipio, Brenda Marín Vélez, con datos de INEGI y CONAP.
<https://core.ac.uk/download/pdf/159384181.pdf>
(consultado el 25 de octubre del 2020)

Crecimiento de población por grupo de edad de 15 a 64 años del año 1990 al año 2030 (Población miles de personas)

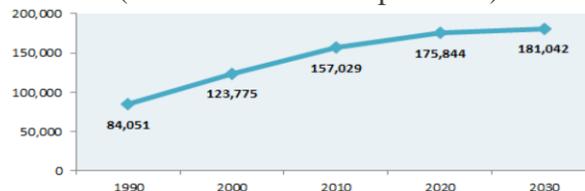


Figura 8. Crecimiento de la población de 15 a 64 años
Fuente: Tesina, Principales retos demográficos del Municipio, Brenda Marín Vélez, con datos de INEGI y CONAP.
<https://core.ac.uk/download/pdf/159384181.pdf>
(consultado el 25 de octubre del 2020)

Crecimiento de población por grupo de edad de 64 y más años del año 1990 al año 2030 (Población miles de personas)

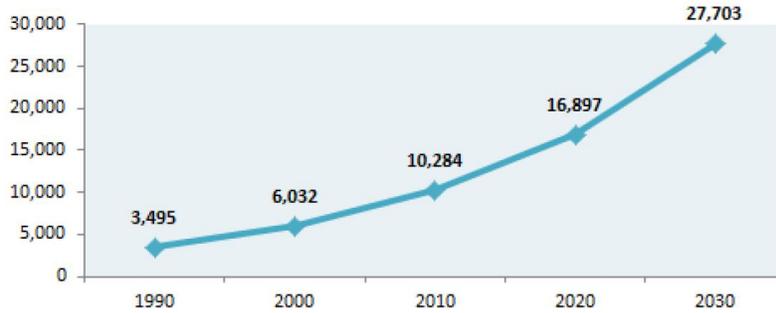


Figura 9. Crecimiento de la población
 Fuente: Tesina, Principales retos demográficos del Municipio, Brenda Marín Vélez, con datos de INEGI y CONAPO
<https://core.ac.uk/download/pdf/159384181.pdf>
 (consultado el 25 de octubre del 2020)

En total sumando los tres grupos de edades de acuerdo a estimaciones de la CONAPO (Consejo Nacional de Población) en el 2030 la población debe de alcanzar los 250,000 habitantes.

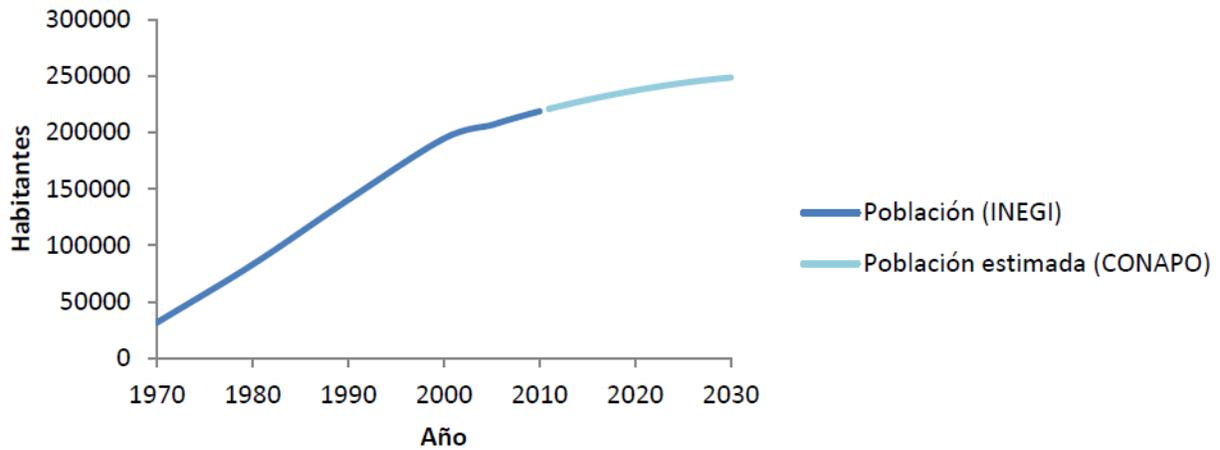


Figura 10. Número de habitantes y su proyección
 Fuente: Crecimiento Poblacional del municipio de Metepec, datos históricos y proyección, CONAPO, 2012
http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/La_Secretaria_General_del_CONAPO_presenta_las_nuevas_Proyecciones_de_la_Poblacion_de_Mexico_2010-2050 (consultado el 25 de octubre del 2020)

La Población Económicamente Activa ocupada por sector de acuerdo al plan de desarrollo municipal de Metepec revisado indica que la actividad que se prepondera es la terciaria, representando la principal concentración de población económicamente activa, seguida por la del sector secundario y el sector primario, definiendo los tres sectores de la siguiente manera:

- Sector primario: define a la población que trabaja en actividades relacionadas con la agricultura, ganadería, caza, pesca, actividades silvícolas, entre otras, en un período de tiempo determinado.

- Sector secundario: Dentro del este sector se ubican las actividades: industriales, manufacturera, minería, construcción, generación y distribución de la energía eléctrica, y la captación y purificación del agua.
- Sector terciario: Concentra la proporción de población que labora en las actividades relacionadas con el comercio y los servicios, tales como el comercio al mayoreo y al menudeo, servicios educativos, culturales, instalaciones deportivas, alquiler de inmuebles, servicios financieros y profesionales entre otros.

El municipio de Metepec, económicamente está clasificado por tres estratos socioeconómicos alto, medio y bajo según su nivel de ingresos conformado en su mayoría por el estrato bajo en un 50.7%. Se tuvo acceso a una estimación y pronóstico por parte del municipio de Metepec realizada en el 2012 donde se proyecta una posible generación de residuos sólidos urbanos en el 2029 cercano a las 180,000 toneladas mientras en el año de este cálculo se generaron 109,536 toneladas.

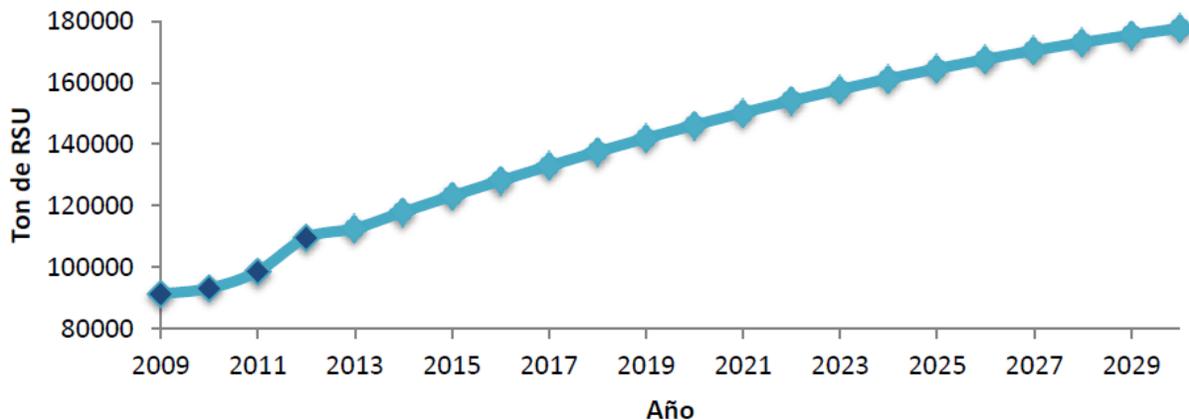


Figura 11. Total de RSU
Fuente: Generación de RSU en el municipio de Metepec, H. Ayuntamiento de Metepec, 2012

En definitiva el acceso limitado a información que permita a la población en general hacer conciencia sobre la importancia de reutilizar, reducir y reciclar la basura impacta de manera directa el entorno de la comunidad y el desarrollo sustentable de la misma. El analfabetismo es otra limitante de gran relevancia que impide concientizar a la población de la importancia de la disposición correcta de residuos sólidos urbanos mientras de igual forma se agrega otro factor que es el estrato inferior de la pirámide social que desestima la calidad de vida para futuras generaciones.

1.5 Composición de RSU en el municipio de Metepec

Los RSU están compuestos básicamente por materia biodegradable y materiales inertes que provienen de los hogares, comercios y servicios en general de limpieza de la vía pública, de la industria de la construcción, así como de algunas actividades industriales.

La Norma Mexicana NMX-AA-22-1985 identifica 27 divisiones de subproductos, las cuales pueden agruparse en seis categorías de manejo práctico: reciclable, no reciclable, tratable, no tratable, sanitario y otros así como clasificación de acuerdo a su naturaleza: orgánica e inorgánica.



Figura. 12 Clasificación de RSU de acuerdo a La Norma Mexicana NMX-AA-22-1985

Fuente: <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-022-1985.pdf> (acceso el 28 de octubre del 2020)

Los residuos domiciliarios se clasifican de acuerdo a los estratos socioeconómicos mostrados anteriormente. El número de toneladas por día se realizó de acuerdo al porcentaje de población que compone cada estrato socioeconómico en conjunto con los residuos de origen comercial.

Los datos obtenidos son una aproximación de acuerdo a datos que reporta el Gobierno del Estado de México (2000) de municipios que tienen semejanzas en materia de población y actividades

económicas encontradas en la tesina “Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para el municipio de Metepec”. La composición porcentual de los diferentes subproductos que conforman los residuos sólidos urbanos de Metepec se muestran a continuación. La tabla 2 describe el porcentaje de cada subproducto por su origen (residuos domiciliarios y residuos comerciales).

Categoría	Subproducto	Domiciliarios				Comercial	%Total	ton/ día (2012)
		Alto %	Medio %	Bajo %	Total %			
1	Algodón	0.37	0.71	0.42	0.52	1.62	1.07	3.21
5	Lata	2.24	1.66	1.77	1.78	6.78	4.28	12.86
2	Cuero	0.19	0.64	0.9	0.72	0	0.36	1.08
2	Residuo Fino	5.55	9.87	9.89	9.39	4.36	6.88	20.63
3	Envase de cartón encerado	2.52	1.32	1.06	1.32	1.78	1.55	4.65
2	Fibra dura vegetal	0	0	1.32	0.67	1.11	0.89	2.68
4	Fibras sintéticas	0.95	0.8	1.51	1.18	0.08	0.63	1.88
2	Hueso	0.02	0.48	0	0.18	0.09	0.14	0.41
4	Hule	0.23	0	0.09	0.07	0.73	0.4	1.2
5	Plástico rígido	7.12	4.64	3.8	4.5	5.86	5.18	15.54
4	Loza y cerámica	2.02	0.69	1.37	1.19	0.59	0.89	2.66
2	Papel	12.59	12.75	8.88	10.77	13.65	12.21	36.63
4	Material de la construcción	0	0	0	0	2.79	1.39	4.18
5	Vidrio transparente	4.74	4.74	4.95	4.84	8.71	6.78	20.34
4	Materia no ferrosa	0.36	0	0	0.04	0.77	0.41	1.22
2	Cartón	1.99	2.28	1.78	1.99	6.38	4.18	12.56
1	Pañal desechable	7.12	8.89	10.44	9.47	0.27	4.87	14.62
4	Plástico de película	5	4.76	4.76	4.79	5.22	5.01	15.02
5	Vidrio de color	0.97	0.29	0.8	0.63	3.36	1.99	5.98
5	Poliuretano	0.48	0.14	0.83	0.53	0.25	0.39	1.16
5	Poliéster expandido	1.05	0.44	0.63	0.6	0.9	0.75	2.26
2	Residuos alimenticios	28.28	39.65	35.84	36.42	31.51	33.97	101.93
2	Residuos de jardinería	13.4	0.5	4.51	4.01	0.02	2.01	6.04
2	Trapo	0.15	1.4	0.49	0.8	0.6	0.7	2.09
2	Madera	0	0.77	0.05	0.31	0	0.16	0.47
5	Material ferroso	0.34	0.11	0.05	0.1	0.08	0.09	0.27
6	Otros	2.33	2.52	3.89	3.19	2.49	2.84	8.52
Total		100.0	100.1	100.0	100.0	100.0	100.0	300.1

Tabla 2: Porcentaje por subproducto.
Fuente: Elaboración propia.

1.6 Información de recursos humanos, financieros y materiales.

Infelizmente el acceso a la información financiera, y de recursos humanos y materiales es sumamente limitada en la administración actual con lo que cual pudimos tener acceso a datos mínimos elementales que forman parte de la base para poder establecer la propuesta de este Caso de Estudio.

Actualmente el sistema de recolección de basura depende directamente de la Dirección de servicios públicos quienes se encargan de limpiar: 4,092 tramos de calle, 34 parques y jardines, 6 unidades deportivas y 11 panteones del Municipio. La recolección de residuos sólidos urbanos generados por casa habitación son recolectados en 25 camiones con una capacidad de 10 toneladas operados por un chofer y tres ayudantes con equipo mínimo de protección.

Con información obtenida a través del Sistema de Acceso a la Información Mexiquense (SAIMEX) logramos identificar el presupuesto asignado a la recolección de basura en el municipio de Metepec que en 2020 fue de \$90,169,919.00 pesos. Con información de la misma fuente se identificó un presupuesto para mantenimiento y adquisición de nuevo equipo o material de \$50,000.00 pesos, mientras en el 2012 en promedio durante 4 años (2009 al 2012) se tenía considerado \$1.7 millones de pesos.

El municipio no cuenta con un programa de separación y clasificación de RSU desde 2019, por lo tanto los residuos recolectados se encuentran bajo la clasificación de Residuos Sólidos Domésticos no peligrosos siendo la cantidad promedio generada por día de 250 toneladas diarias en los últimos dos años. En el 2019 se generaron y recolectaron 90,242 toneladas, mientras en que en 2020 se han generado y recolectado 65,700 toneladas a septiembre.

Por otra parte, los gastos realizados por el concepto de sueldos y salarios equivalen a \$28.2 millones de pesos anuales, poco más del doble en sueldos y salarios a lo que se tenía considerado en 2012 que era de 13.8 millones de pesos.

Hoy en día se tiene una cobertura de recolección de basura del 100% en el municipio donde por otro lado programas implementados en el pasado como programa de recolección separada, reciclaje de PET y punto verde donde los habitantes podían llevar sus dispositivos electrónicos para una disposición ecológica no han tenido continuidad y hoy están cancelados.

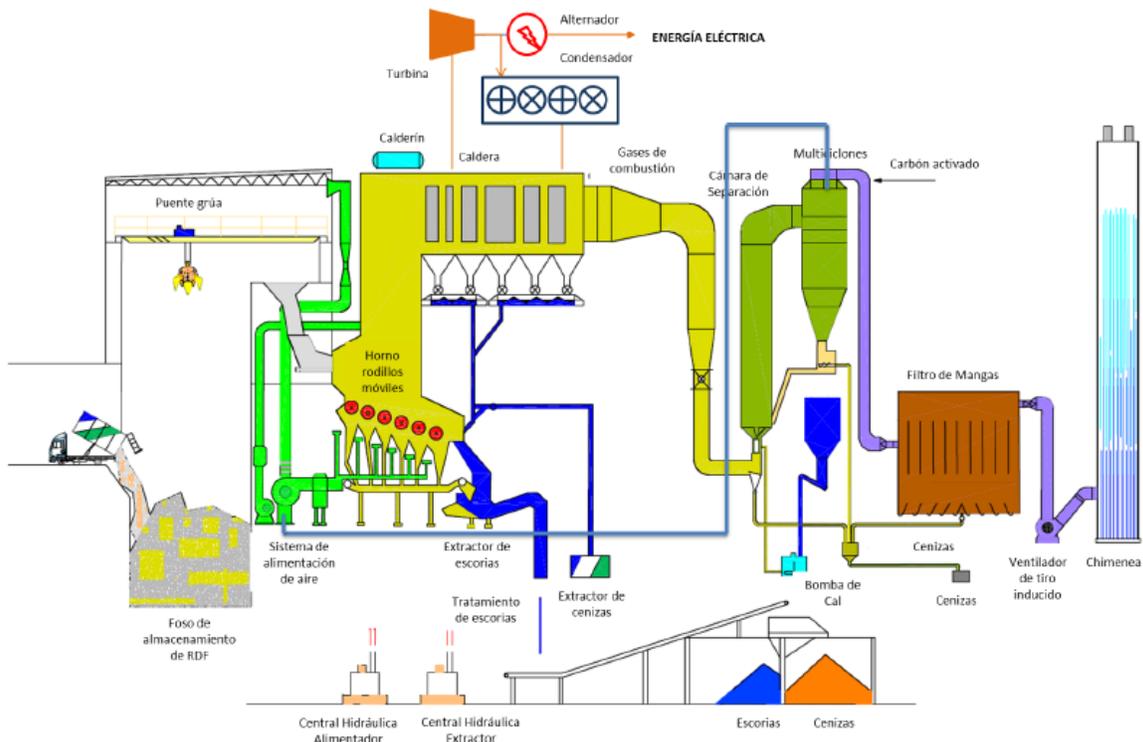
Si consideramos como objetivo de nuestro Caso de Estudio la categoría “5” y “2” de la Figura 12, material reciclable y tratable respectivamente considerando que son los materiales con mayor potencial de comercialización y de posibilidad de reciclaje nos da un total de 104.65 toneladas al día, 38,197 toneladas al año.

Categoría	Subproducto	Domiciliarios				Comercial	%Total	ton/ día (2012)	ton/ año (2012)	Kg/ año (2012)
		Alto %	Medio %	Bajo %	Total %					
5	Lata	2.24	1.66	1.77	1.78	6.78	4.28	12.86	4,693.90	4,693,900.00
5	Plástico rígido	7.12	4.64	3.8	4.5	5.86	5.18	15.54	5,672.10	5,672,100.00
2	Papel	12.59	12.75	8.88	10.77	13.65	12.21	36.63	13,369.95	13,369,950.00
5	Vidrio transparente	4.74	4.74	4.95	4.84	8.71	6.78	20.34	7,424.10	7,424,100.00
2	Cartón	1.99	2.28	1.78	1.99	6.38	4.18	12.56	4,584.40	4,584,400.00
5	Vidrio de color	0.97	0.29	0.8	0.63	3.36	1.99	5.98	2,182.70	2,182,700.00
2	Madera	0	0.77	0.05	0.31	0	0.16	0.47	171.55	171,550.00
5	Material ferroso	0.34	0.11	0.05	0.1	0.08	0.09	0.27	98.55	98,550.00
TOTAL								104.65	38,197.25	38,197,250.00

Tabla 3. Toneladas anuales para comercialización y reciclaje.
Fuente: Elaboración propia

1.7 Conclusión Capítulo 1

Basados en los números e información presentados en este capítulo encontramos que a pesar de la opacidad en la información a la que el ciudadano puede tener acceso para aportar posibles mejoras en servicios públicos monetizar los residuos sólidos urbanos es el primer tema a resolver para hacer sustentable y autofinanciable el esquema de recolección de basura en el municipio de Metepec con el objetivo de impactar de manera positiva a la población a través de la derrama económica del proyecto planteado, y no solo esto, esta propuesta financiera busca obtener el capital necesario para continuar con la cadena de sustentabilidad al lograr un capital suficiente para invertir en una planta de tratamiento integral de RSU y de recuperación energética para generación de energía eléctrica a través del tratamiento de gases.



El futuro de nuestras generaciones está a nuestro alcance, combinando las diferentes especialidades y experiencia conjunta de los miembros de la comunidad es posible aportar al bienestar social sin dependencia de presupuestos gubernamentales excesivos. En nuestro siguiente capítulo compartiremos el engranaje financiero sugerido para lograr nuestro objetivo de sustentabilidad financiera y sobre todo ecológica.

Capítulo 2

Marco Teórico.- Metodología para la Preparación y Evaluación Socioeconómica

2.1 Antecedentes

El Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP) es un centro permanente de adiestramiento en la preparación y evaluación socioeconómica de proyectos con un ámbito de acción nacional, regional, estatal y/o municipal, además de ser un centro de apoyo a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y a las demás autoridades federales, estatales, municipales así como a las entidades de la Administración Pública Federal que lo requieran en la preparación, evaluación y dictaminación de proyectos de inversión.

Su misión es promover buenas prácticas, proveer capacitación y desarrollar herramientas que contribuyan a fortalecer la preparación y evaluación de los proyectos de inversión pública y, por lo tanto, a mejorar la asignación de los recursos públicos en los diferentes órdenes de gobierno.

La CEPEP tiene tres principales objetivos:

- Proveer capacitación a servidores públicos de los diferentes órdenes de gobierno en materia de identificación, preparación, elaboración, evaluación, dictaminación, ejecución y seguimiento de proyectos de inversión.
- Difundir técnicas y mejores prácticas en materia de identificación, preparación, elaboración, evaluación, ejecución y seguimiento de los proyectos de inversión, incluyendo la distribución de materiales sobre dichos temas.

- Realizar estudios que instruyan a la Unidad de Inversiones relacionadas con el ejercicio de sus atribuciones y para el mejor desempeño de éstas.

2.2 Metodología de la CEPEP

El ciclo que siguen los RSU dentro del Sistema de Gestión Integral, que va desde su generación hasta su disposición final como se muestra en la siguiente figura:

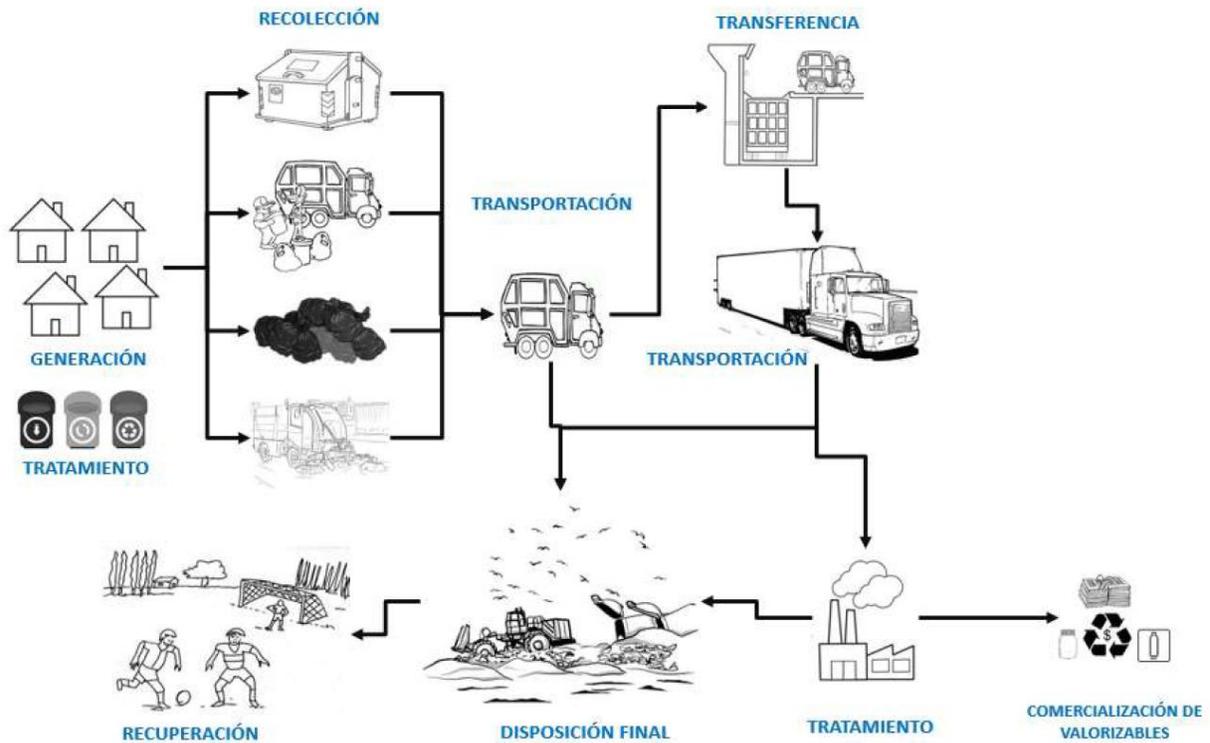


Figura 14. Ciclo de residuos sólidos urbanos
Fuente: Metodología para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de proyectos para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (2019)

La metodología que tomamos como referencia de acuerdo a la CEPEP es la siguiente estructura:

- Generación
- Recolección**
- Transporte
- Tratamiento**
- Disposición final
- Recuperación de sitios de disposición final clausurados

Es objetivo de este Caso de Estudio enfocarnos en eficientizar el esquema financiero de la recolección comercializando los RSU para lograr el capital suficiente para la construcción de una planta de recuperación energética para generación de energía eléctrica.

La CEPEP establece que la **recolección** es la acción de captación directa e indirecta de residuos desechados en los dispositivos especiales para ello, esto podría ser directamente en los vehículos recolectores o en los dispositivos dispuestos para un almacenamiento temporal como pueden ser los contenedores.

La práctica de la recolección selectiva permite una separación de los residuos desde su origen y facilita acciones de aprovechamiento de residuos. Este tipo de recolección implica que la población cuente con los incentivos y medios para llevar a cabo esta actividad y el sistema de recolección cuenta con equipos y procesos definidos para la recolección de residuos separados desde su origen.

El **tratamiento** entendido como el conjunto de “procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad” podría contemplar procesos como:

- Aprovechamiento de residuos
- Producción de composta
- Biometanización
- Tratamiento de los RSU
 - Coprocesamiento
 - Incineración
 - Pirólisis
 - Gasificación
- Extracción, captación y conducción biogás de relleno sanitario
- Aprovechamiento energético de residuos o Waste to Energy (WtE)

2.3 Planta de recuperación energética para generación de energía eléctrica

De acuerdo a la tesina “Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para el municipio de Metepec”, 2013 presentada por Anabel Ramos García, propone el capital necesario para la construcción de una planta de recuperación energética para generación de energía eléctrica.

El método referenciado para cálculo de la inversión requerida para el proyecto para el primer año de operación de acuerdo a la tesina es el método de Peter & Timmerhaus para la estimación de una inversión a partir del costo de adquisición de equipo y tecnología puesta en planta. De acuerdo al cálculo de inversión realizado, se estima que se requiere de una inversión de 15 millones de dólares para la realización del proyecto.

Método Peter & Timmerhaus para plantas Sólido/Líquido		
Concepto	Índice	Inversión (M\$US)
Equipo Entregado	100	3.5
Instalación de Equipo	39	1.365
Instrumentación y control	26	0.91
Tubería	31	1.085
Mejoras del Sitio	10	0.35
Servicios Auxiliares	29	1.015
Eléctrico	12	0.42
Edificios	55	1.925
Terreno	5	0.175
Total de costos directos	307	10.745
Ingeniería, supervisión y administración de proyecto	32	1.12
Construcción	53	1.855
Gastos legales	4	0.14
Contingencias	32	1.12
Total de costos indirectos	121	4.235
Total de Inversión	428	15.0

Tabla 4. Total de inversión requerida para la construcción de una planta de recuperación energética para generación de energía eléctrica.
Fuente: Tesina, Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para el municipio de Metepec, 2013 de Anabel Ramos García

Retomando las diferentes etapas del proceso de los RS, es en la etapa de recolección donde se pueden identificar acciones de optimización como redefinir las rutas de recolección, la reasignación de vehículos en función de las necesidades de recolección, mejorar los horarios, ampliar el tiempo de recolección, brindar un servicio de mantenimiento mayor a las unidades recolectoras, informar a la población sobre los tiempos y sitios de recolección, reubicar o mejorar las condiciones de los contenedores que servirían para un almacenamiento temporal previo a la recolección.

Es en esta etapa de recolección es donde identificamos que el arrendamiento puro de los camiones de recolección tiene un impacto positivo en el costo operativo.

2.4 Arrendamiento puro

El arrendamiento puro es la renta de un bien mueble o inmueble sin descuidar los recursos que una empresa o institución necesita para realizar sus funciones y actividades con normalidad. El bien mueble incluye mobiliario, vehículos, aparatos electrónicos o cualquier posesión que pueda trasladarse, mientras que los inmuebles son casas, oficinas, parcelas o cualquier bien que se inscribe en el registro de propiedad.

Dentro de las ventajas del arrendamiento puro podemos destacar:

- Evita descapitalización
- Disminución del costo total por propiedad
- Evita obsolescencia tecnológica
- El valor residual es absorbido por el arrendador

Además, en cuestión financiera, existe un mejor apalancamiento de la empresa o institución pública que utiliza una deuda para aumentar la cantidad de dinero disponible para una nueva inversión. Hay mayor liquidez, no afecta el balance, existe una planeación financiera, no se invierte en activos que no sean productos por lo que los costos son eficientes, y no se bloquean líneas de crédito tradicionales.

Dentro de los beneficios operativos y tecnológicos, la planeación de uso de activos y renta en bienes que pueden perder valor rápidamente mejora, se evita la obsolescencia tecnológica, elimina gastos de almacenamiento de equipo que pierde su vida útil y se puede hacer una sustitución efectiva de activos depreciados.

2.5 Planeación financiera

De acuerdo a Leopoldo Rodríguez Morales autor del libro “Análisis de Estados Financieros, un enfoque en la toma de decisiones” establece, la definición de **planeación financiera** como la “cuantificación monetaria de las decisiones que se tomarán en el futuro sobre las operaciones, las inversiones y el uso de financiamientos, y que se representan en los estados financieros para ver su impacto en la empresa o institución pública.”

El proceso de la planeación financiera se divide en dos partes: la planeación estratégica y la planeación financiera. La primera va desde la definición del negocio hasta la determinación de objetivos y estrategias, incluyendo el análisis prospectivo. La segunda, la planeación financiera toma como principal *input* la planeación estratégica y de ahí se inicia la cuantificación monetaria hasta los estados financieros proyectados.

A continuación, se muestra la secuencia del desarrollo del plan financiero hasta llegar a los estados financieros proyectados:

- 1) Ventas
- 2) Producción
 - a. Materias primas
 - b. Mano de obra
 - c. Gastos indirectos
- 3) Costo de ventas
- 4) Gastos de ventas
- 5) Gastos de administración
- 6) Resultados de operación
- 7) Inversores
- 8) Presupuesto de efectivo
- 9) Estados financieros proyectados
 - a. Estado de resultados
 - b. Balance general
 - c. Flujos de efectivo

2.6 Indicadores Financieros

Como parte fundamental en el análisis es importante tomar en cuenta indicadores financieros como TIR, VPN, Rentabilidad financiera y periodo de recuperación.

TIR, es la tasa interna de retorno y de acuerdo al libro “análisis financiero con Microsoft Excel”, 7ª edición de Timothy R. Mayes y Todd Mshank se define como la tasa de rendimiento que iguala el valor presente de flujos de efectivo futuros con el costo de la inversión.

Como su nombre lo indica, la TIR muestra un valor de rendimiento interno de un proyecto en particular expresado en porcentaje, y comparable a una tasa de interés.

Para la siguiente fórmula, describimos a continuación la representación de sus componentes.

Donde:

- Q_n es el flujo de caja en el periodo n
- n es el número de períodos
- I es el valor de la inversión inicial

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

Para realizar el análisis de viabilidad de la empresa, la tasa de rendimiento interno debe ser comparada con una “tasa mínima de corte”, que representa el costo de oportunidad de la inversión. Se trata de dos porcentajes que pueden ser comparados de forma directa, y el que sea mayor, representará entonces una mayor rentabilidad.

De esta forma, se puede realizar una comparación simple entre ambos porcentajes y de acuerdo a esta comparación se determina si el proyecto se debe o no se debe llevar a cabo. El análisis de la TIR es el siguiente, donde r es el costo de oportunidad:

- Si $TIR > r$ entonces se rechazará el proyecto.
- Si $TIR < r$ entonces se aprobará el proyecto.

VPN, valor presente neto o valor actual neto (VAN) es el método más conocido para evaluar proyectos de inversión a largo plazo, ya que permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: Maximizar la inversión. Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

La metodología consiste en descontar al momento actual, es decir, actualizar mediante una tasa, todos los flujos de caja futuros o en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Dicha tasa de actualización o de descuento es el resultado del producto entre el coste medio ponderado de capital y la tasa de inflación del período. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces es recomendable que el proyecto sea aceptado.

Se suma cada entrada y salida de efectivo descontando su valor presente (VP):

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

La **rentabilidad financiera** se refiere a los beneficios económicos que se obtiene en una empresa o proyecto en particular. Estos se obtienen a partir de recursos propios e inversiones que se hayan realizado. Este término también se conoce como rentabilidad sobre el capital o ROE (return to equity).

La ROE relaciona los beneficios netos obtenidos de una inversión con los recursos necesarios para obtenerla. Sirve para valorar las ganancias obtenidas sobre los recursos empleados. El valor se presenta en porcentajes.

Para calcular la rentabilidad financiera debemos dividir el beneficio neto de la empresa entre los recursos propios. Se utiliza el beneficio final de periodo porque queremos saber la rentabilidad obtenida a partir de los recursos invertidos a principios del periodo. El resultado de la rentabilidad puede ser bruto o neto, en función de si consideramos las ganancias antes o después de la aplicación de impuestos, intereses y demás costos.

$$\text{ROE} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Patrimonio Neto}}$$

El payback o **perido de recuperación** es un criterio para evaluar inversiones que se define como el periodo de tiempo requerido para recuperar el capital inicial de una inversión. Es un método estático para la evaluación de inversiones.

Por medio del payback sabemos el número de periodos (normalmente años) que se tarda en recuperar el dinero desembolsado al comienzo de una inversión. Lo que es crítico en la decisión de la viabilidad financiera de un proyecto o no.

Cuando los flujos de caja no son iguales en todos los periodos hay que restar a la inversión inicial los flujos de caja de cada periodo hasta que lleguemos al periodo en que recuperamos la inversión.

Fórmula del payback:

Donde:

- a es el número del periodo inmediatamente anterior hasta recuperar el desembolso inicial
- I_0 es la inversión inicial del proyecto
- b es la suma de los flujos hasta el final del periodo «a»
- F_t es el valor del flujo de caja del año en que se recupera la inversión

$$\text{Payback} = a + \frac{I_0 - b}{F_t}$$

Con el output de TIR, VPN, ROE y Payback podemos concluir la viabilidad o no de nuestro proyecto o bien analizar si el rendimiento es el suficiente para hacer la inversión.

Es importante por otro lado tener claridad en las tasas a considerar para nuestra proyección:

- Para ingresos de gestión el PIB (producto interno bruto); tasa de crecimiento. El PIB mide el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por un país en un período determinado por un mes, bimestre, trimestre, semestre o un año, y cuenta todo el producto generado dentro de las fronteras de un país. Abarca los bienes y servicios producidos para la venta en el mercado.
- Para costos y gastos operativos la tasa de inflación. La inflación es la elevación sostenida de los precios de los bienes y servicios. Una tasa, por otra parte, es un coeficiente que expresa la relación entre dos magnitudes. Ambos conceptos nos permiten acercarnos a la noción de tasa de inflación, que refleja el aumento porcentual de los precios en un cierto período temporal.
- Tasas de depreciación. A excepción de los terrenos, los Activos fijos disminuyen su valor con el paso del tiempo. Esta disminución del costo de un activo fijo se denomina depreciación. La depreciación, más que una medida de valuación, es un método contable que permite distribuir de forma equitativa y razonable el costo de un activo fijo durante su vida útil.

Los criterios que determinan la depreciación de un bien son los siguientes:

- **Obsolescencia.** Refiere a la situación en que un activo se ha vuelto obsoleto frente a otros más novedosos y eficientes.
- **Uso.** Por ejemplo, un vehículo, cuyo uso frecuente causa un desgaste que afecta su valor en el mercado.
- **Tiempo.** Sí, el paso del tiempo afecta el valor de los activos incluso si estos nunca han sido usados.

- Hay diferentes métodos para calcular la depreciación de un activo desde el punto de vista contable, los cuales son establecidos por la Norma de Información Financiera C-6, Inmuebles, maquinaria y equipo (NIF C-6). Los principales son los siguientes:

- **Métodos de actividad.** Este método se utiliza cuando se pueden medir las horas trabajadas o las unidades producidas, por lo que es adecuado para calcular la depreciación de activos como maquinaria o vehículos. La principal desventaja de este método radica en la dificultad para prever cuál será la producción total del activo durante su vida útil.
- **Método de línea recta.** Este método es uno de los más usados debido a que es muy fácil de calcular; parte de la premisa de que la depreciación de los activos es igual cada año.

- Métodos de cargos decrecientes. También denominado de depreciación acelerada, se basa en el criterio según el cual los activos se deprecian más rápido durante los primeros años.

La entidad debe elegir el método que mejor refleje su modo de obtención de los beneficios económicos futuros, considerando sus políticas y las características del bien.

Capítulo 3

Análisis del Caso

Como lo mencionamos en el capítulo 2 este Estudio de Caso busca establecer un modelo financiero viable autosuficiente a 10 años que logre obtener el capital suficiente para la construcción de una planta de recuperación energética para generación de energía eléctrica.

Nuestro planteamiento se basa en dos principales puntos: El arrendamiento de camiones recolectores de basura y la comercialización de los residuos sólidos urbanos.

Comencemos por la secuencia del desarrollo del plan financiero hasta llegar a los estados financieros proyectados.

3.1 Ingresos de gestión

En el sector público utilizamos el concepto de **ingresos de gestión** en lugar de ventas en nuestro estado de resultados.

¿Cuánto estimamos obtener por la comercialización de los residuos sólidos urbanos? A continuación compartimos los estimados de venta anuales recordando que nos vamos a enfocar en las categorías “5” y “2” de los subproductos que corresponden a material reciclable y tratable respectivamente.

Categoría	Subproducto	Domiciliarios				Comercial	%Total	ton/ día (2012)	ton/ año (2012)	Kg/ año (2012)
		Alto %	Medio %	Bajo %	Total %					
5	Lata	2.24	1.66	1.77	1.78	6.78	4.28	12.86	4,693.90	4,693,900.00
5	Plástico rígido	7.12	4.64	3.8	4.5	5.86	5.18	15.54	5,672.10	5,672,100.00
2	Papel	12.59	12.75	8.88	10.77	13.65	12.21	36.63	13,369.95	13,369,950.00
5	Vidrio transparente	4.74	4.74	4.95	4.84	8.71	6.78	20.34	7,424.10	7,424,100.00
2	Cartón	1.99	2.28	1.78	1.99	6.38	4.18	12.56	4,584.40	4,584,400.00
5	Vidrio de color	0.97	0.29	0.8	0.63	3.36	1.99	5.98	2,182.70	2,182,700.00
2	Madera	0	0.77	0.05	0.31	0	0.16	0.47	171.55	171,550.00
5	Material ferroso	0.34	0.11	0.05	0.1	0.08	0.09	0.27	98.55	98,550.00
TOTAL								104.65	38,197.25	38,197,250.00

Tabla 5. Toneladas anuales para comercialización y reciclaje.
Fuente: Elaboración propia

Para fines comerciales convertimos las 38,197.25 toneladas anuales a kilogramos por cada subproducto:

Categoría	Subproducto	ton/ año (2012)	Kg/ año (2012)
5	Lata	4,693.90	4,693,900.00
5	Plástico rígido	5,672.10	5,672,100.00
2	Papel	13,369.95	13,369,950.00
5	Vidrio transparente	7,424.10	7,424,100.00
2	Cartón	4,584.40	4,584,400.00
5	Vidrio de color	2,182.70	2,182,700.00
2	Madera	171.55	171,550.00
5	Material ferroso	98.55	98,550.00
		38,197.25	38,197,250.00

Tabla 6. Kilogramos anuales para comercialización y reciclaje por subproducto.
Fuente: Elaboración propia

Con precios por kilogramo en el año 2020 obtenidos en la página web de la empresa Suprareciclaje (<https://www.supraciclaje.com/precios-hoy/>) llegamos al total del monto que podemos obtener por venta de los subproductos seleccionados:

Categoría	Subproducto	Kg/ año (2012)	Precio MXN /kg	Venta anual MXN
5	Lata	4,693,900.00	18	84,490,200.00
5	Plástico rígido	5,672,100.00	5	28,360,500.00
2	Papel	13,369,950.00	2	26,739,900.00
5	Vidrio transparente	7,424,100.00	1.2	8,908,920.00
2	Cartón	4,584,400.00	1.4	6,418,160.00
5	Vidrio de color	2,182,700.00	1.2	2,619,240.00
2	Madera	171,550.00	13	2,230,150.00
5	Material ferroso	98,550.00	3.45	339,997.50
TOTAL		38,197,250.00		160,107,067.50

Tabla 7. Venta total anual de RSU seleccionados sin merma.
Fuente: Elaboración propia

Ahora bien la merma consecuencia del transporte e intemperie que afectan de manera directa la pureza de los RSU se considera alrededor del 30%, por lo que el total anual de ingresos se considera en **112 millones de pesos al año**.

Podríamos incluir como parte de nuestros **ingresos de gestión** el presupuesto total anual destinado por parte del municipio de Metepec a la recolección de RSU que es de: \$90,169,919.07 en el año 2020, sin embargo es materia de este Caso de Estudio analizar la posibilidad de ahorro presupuestal para dirigirlo a programas de educación y concientización de los beneficios del reciclaje en la comunidad y, o utilizar el mismo presupuesto ahorrado para mejoras en la recolección y separación

de RSU, basado en lo anterior estamos considerando el 40% (\$36,067,967.63) únicamente del presupuesto 2020 lo que conlleva un ahorro del 60% (\$54,101,951.44) .

3.2 Condiciones del arrendamiento puro

Para el cálculo de los gastos operativos anuales consideramos:

- Arrendamiento puro de 25 camiones recolectores de basura
-

Cantidad	Descripción	Costo Unitario	Total MXN
25	Camión recolector de 10 toneladas	1,500,000	37,500,000

Condiciones del arrendamiento:

Monto a financiar MXN	37,500,000
Plazo	10 años
Renta mensual	312,500.00
Total anual (12 rentas)	3,750,000.00
Tasa	0%

- Los costos y gastos operativos reportados por el Municipio de Metepec para el año 2020 es de \$80,388,720.00. Infortunadamente no se nos dio acceso al detalle necesario para encontrar puntos donde se pueda optimizar el presupuesto. Sin embargo queremos hacer énfasis y priorizar la seguridad de los trabajadores de limpia asignados a los camiones recolectores por lo que dentro del ahorro presupuestal recomendamos cubrir al menos dos mudas completas al año por cada trabajador con un costo total anual con precios del 2020 por \$315,750.00 que incluye goggles, botas, overol y guantes de alta calidad.
 - Sueldos de personal adscrito al sistema de recolección de basura por un total anual de: \$28,230,977.04 (ver Anexo A)
 - Se infiere un costo anual por mantenimiento de equipo (camiones recolectores) por el promedio de costo de los años 2009 al 2012 por: \$1,757,543.75

3.3 Monto objetivo de inversión para construcción de planta de recuperación energética para generación de energía eléctrica

Obtenido de la Tesina “Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para el municipio de Metepec” de Anabel Ramos García (2013) tenemos el capital necesario para la construcción de una planta de

recuperación energética para generación de energía eléctrica por un monto de: 330 millones de pesos (15 millones de dólares tomando un tipo de cambio de 22 pesos por dólar) con el siguiente detalle:

Método Peter & Timmerhaus para plantas Sólido/Líquido		
Concepto	Índice	Inversión (M\$US)
Equipo Entregado	100	3.5
Instalación de Equipo	39	1.365
Instrumentación y control	26	0.91
Tubería	31	1.085
Mejoras del Sitio	10	0.35
Servicios Auxiliares	29	1.015
Eléctrico	12	0.42
Edificios	55	1.925
Terreno	5	0.175
Total de costos directos	307	10.745
Ingeniería, supervisión y administración de proyecto	32	1.12
Construcción	53	1.855
Gastos legales	4	0.14
Contingencias	32	1.12
Total de costos indirectos	121	4.235
Total de Inversión	428	15.0

Tabla 8. Total de inversión requerida para la construcción de una planta de recuperación energética para generación de energía eléctrica.
Fuente: Tesina, Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para el municipio de Metepec, 2013 de Anabel Ramos García

3.4 Tasas de inflación y de crecimiento para análisis

Por último establecimos los parámetros en cuanto a **tasa de inflación** del 3% (ver Figura 15.) para considerarlo en los ingresos de gestión y la **tasa de crecimiento (PIB)** para costos y gastos operativos. Dado el contexto económico causado por la pandemia de covid-19 decidimos estresar nuestro modelo con dos escenarios en cuanto a posibles proyecciones para tasa de crecimiento, un escenario inercial que contempla una tasa del 1.7% y una tasa pesimista del 0.64%.

Proyección de tasa de inflación al 2025:

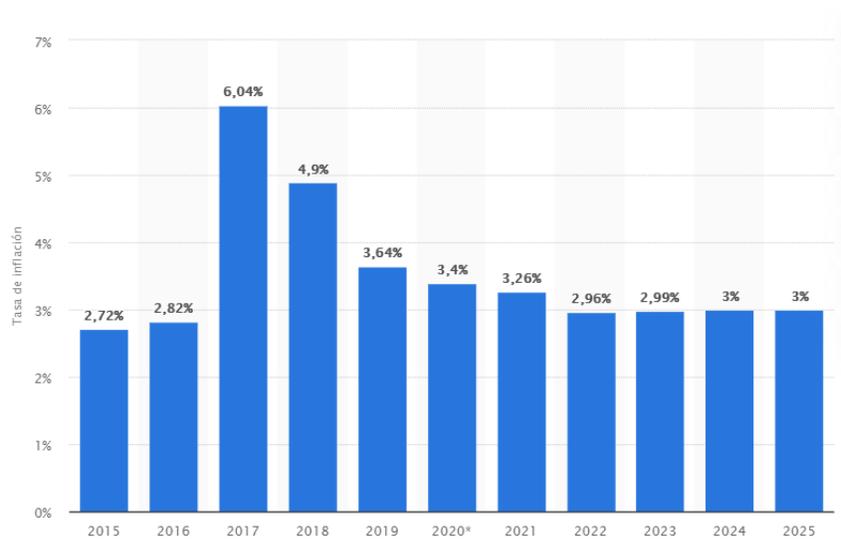


Figura 15. Evolución anual de la tasa de inflación en México desde 2015 hasta 2025
Fuente: Statista <https://es.statista.com/estadisticas/608330/tasa-de-inflacion-mexico/>
(Consultado el 13 de Noviembre 2020)

Las tasas medias de crecimiento para los escenarios antes mencionados consideran los siguientes supuestos de pronóstico y los resultados del mismo:

Supuestos de pronóstico							
IFG		GVCE		GAS		USGDP	
I	P	I	P	I	P	I	P
-3.62	-6.85	0.82	-1.29	2.28	6.31	2.3	1.5

Tabla 8. Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época, Vol. 15 No. 2, <https://doi.org/10.21919/remef.v15i2.482> (consultado el 27 de Noviembre del 2020)

Resultados de pronóstico									
GDP		CE		IFP		WR		NE	
I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
1.27	0.64	2.71	2.46	0.75	-0.13	2.3	1.47	1.59	1.04

Tabla 9. Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época, Vol. 15 No. 2, <https://doi.org/10.21919/remef.v15i2.482> (consultado el 27 de Noviembre del 2020)

Donde:

I = Escenario Inercial, P = Escenario Pesimista, IFG = inversión fija gubernamental, GVCE = gasto público corriente, GAS = precio de las gasolinas, USGDP = PIB real de Estados Unidos,

GDP = PIB real de México, CE =Consumo Privado, IFP = Inversión Fija Privada, WR = Salario medio real de la manufactura mexicana, NE = empleo, millones de personas ocupadas.

3.5 Tasas de depreciación para cálculos

Considerando el **método de línea recta** tomamos en cuenta una tasa de depreciación del 10% para maquinaria y una tasa de depreciación del 5% para el edificio.

Capítulo 4

Conclusiones

4.1 Resultados

Para la evaluación de los resultados tomamos en consideración los siguientes indicadores financieros: TIR, VPN, Rentabilidad financiera y periodo de recuperación.

4.1.1 Indicadores financieros escenario inercial como resultado de los flujos de efectivo

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Ingresos de gestión	36,067,967.63	\$ 148,600,978	\$ 150,488,210	\$ 152,399,411	\$ 154,334,883	\$ 156,294,936	\$ 158,279,882	\$ 160,290,036	\$ 162,325,720	\$ 164,387,257	\$ 166,474,975	1,609,944,256
Costos y Gastos Operativos		-80,388,720	-82,800,382	-85,284,393	-87,842,925	-90,478,213	-93,192,559	-95,988,336	-98,867,986	-101,834,025	-104,889,046	-921,566,584
Dep. Maquina		-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-197,505,000
Dep. Edificio		-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-64,102,500.00
Utilidad antes de Impuestos	36,067,968	42,051,508	41,527,079	40,954,268	40,331,208	39,655,974	38,926,573	38,140,951	37,296,984	36,392,481	35,425,179	426,770,172
Impuestos	-10,820,390	-12,615,452	-12,458,124	-12,286,280	-12,099,363	-11,896,792	-11,677,972	-11,442,285	-11,189,095	-10,917,744	-10,627,554	-128,031,052
Utilidad después de Impuesto	25,247,577	29,436,056	29,068,955	28,667,987	28,231,846	27,759,182	27,248,601	26,698,666	26,107,889	25,474,737	24,797,625	298,739,121
Capital de Trabajo												
Dep. Mobiliario		19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	197,505,000
Dep. Edificio		6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	64,102,500
Inversión del Edificio	- 128,205,000.00											-128,205,000
Inversión Maquina	- 197,505,000.00											-197,505,000
Inversión del Terreno	- 3,850,000.00											-3,850,000
Valor del terreno												6,514,286
Valor Rescate de edificio												64,102,500
Valor Rescate de maquinaria												0
Menos Efecto Fiscal VR												-44,871,750
Flujos de Efectivo	-304,312,423	55,596,806	55,229,705	54,828,737	54,392,596	53,919,932	53,409,351	52,859,416	52,268,639	51,635,487	76,703,411	256,531,657
Tasa Interna de Retorno												13%
Valor Presente	- 304,312,422.66	50,542,551	45,644,384	41,193,642	37,150,875	33,480,035	30,148,186	27,125,238	24,383,706	21,898,487	29,572,485	36,827,167
Valor Presente Neto	36,827,167.30											
Rentabilidad	1.12											
Saldo	- 304,312,422.66	-253,769,872	-208,125,488	-166,931,846	-129,780,971	-96,300,936	-66,152,749	-39,027,511	-14,643,805	7,254,682	36,827,167	73,654,335
Periodo de Recuperación	8.67 años											

Tabla 10. Indicadores financieros escenario inercial

4.1.2 Indicadores financieros escenario pesimista como resultado de los flujos de efectivo

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Ingresos de gestión	36,067,967.63	\$ 148,373,750	\$ 149,323,342	\$ 150,279,011	\$ 151,240,797	\$ 152,208,738	\$ 153,182,874	\$ 154,163,244	\$ 155,149,889	\$ 156,142,848	\$ 157,142,163	1,563,274,624
Costos y Gastos Operativos		-80,988,720	-82,800,382	-85,284,393	-87,842,925	-90,478,213	-93,192,559	-95,988,336	-98,867,986	-101,834,025	-104,889,046	-921,966,584
Dep. Maquina		-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-19,750,500	-197,505,000
Dep. Edificio		-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	-6,410,250	64,102,500.00
Utilidad antes de Impuestos	36,067,968	41,824,280	40,362,210	38,833,868	37,237,122	35,569,775	33,829,565	32,014,169	30,121,153	28,148,073	26,092,366	380,100,540
Impuestos	-10,820,390	-12,547,284	-12,108,663	-11,650,160	-11,171,137	-10,670,933	-10,148,869	-9,604,248	-9,036,346	-8,444,422	-7,827,710	-114,030,162
Utilidad después de Impuesto:	25,247,577	29,276,996	28,253,547	27,183,708	26,065,985	24,898,843	23,680,695	22,409,911	21,084,807	19,703,651	18,264,657	266,070,378
Capital de Trabajo												
Dep. Mobiliario		19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	19,750,500	197,505,000
Dep. Edificio		6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	6,410,250	64,102,500
Inversión del Edificio	-	128,205,000.00										-128,205,000
Inversión Maquina	-	197,505,000.00										-197,505,000
Inversión del Terreno	-	3,850,000.00										-3,850,000
Valor del terreno											6,514,286	
Valor Rescate de edificio											64,102,500	
Valor Rescate de maquinaria											0	
Menos Efecto Fiscal VR											-44,871,750	
Flujos de Efectivo	-304,312,423	55,437,746	54,414,297	53,344,458	52,226,735	51,059,593	49,841,445	48,570,661	47,245,557	45,864,401	44,422,166	223,862,914
Tasa Interna de Retorno		12%										
Valor Presente	-	304,312,422.66	50,397,951	44,970,494	40,078,481	35,671,563	31,703,990	28,134,197	24,924,429	22,040,401	19,450,983	20,113,809
Valor Presente Neto		20,113,808.76										
Rentabilidad		1.07										
Saldo	-	304,312,422.66	-253,914,472	-208,943,978	-168,865,498	-133,193,935	-101,489,945	-73,365,748	-48,431,319	-26,390,918	-6,939,935	20,113,809
Periodo de Recuperación		9.36 años										

Tabla 11. Indicadores financieros escenario pesimista

4.2 Interpretación y viabilidad del proyecto

En base a los indicadores financieros tanto del escenario inercial como del escenario pesimista podemos sostener que nuestro planteamiento logra el objetivo de lograr un modelo financiero sustentable a 10 años logrando un ahorro sustancial en el presupuesto anual del 60% que equivale en un total de 541 millones de pesos mientras al mismo tiempo en el peor de los escenarios proyectados podemos lograr una tasa interna de retorno del 12% que significa 4.27% arriba de TIR a 28 días publicada el 26 de noviembre del 2020 por Banco de México de 4.49%. En el escenario inercial logramos una TIR del 13%.

Por otro lado nuevamente inclusive considerando el escenario pesimista tenemos un periodo de retorno a nuestra inversión de 9.26 años y en el escenario optimista de 8.67 años, lo cual confirma que muy probablemente haya inversionistas interesados.

Siendo nuestro índice de rentabilidad mayor a 1 en ambos escenarios nos permite confirmar la viabilidad del proyecto.

4.3 Recomendación y reflexión

A lo largo de la investigación realizada en este Caso de Estudio el principal desafío fue lograr tener acceso a información básica mínima elemental en cuanto a presupuestos, costos, recursos humanos, recursos financieros y recursos materiales. La opacidad en información fue lo que encontré en el gobierno municipal de Metepec y esto impidió que pudiera desmenuzar a detalle el esquema financiero actual de recolección de residuos sólidos urbanos para proponer más elementos de mejora.

Los ciudadanos deberíamos de tener acceso libre e inmediato a información tan elemental como lo es el sistema de recolección de basura, si todos pudiéramos tener información transparente, comprobable y auditable sería posible la participación de la comunidad en mejoras constante en todos los ámbitos de la administración pública en beneficio de la misma sociedad.

A pesar de los impedimentos logramos comprobar que es factible mejorar un ámbito como lo es la ecología teniendo un impacto social positivo a largo plazo que pueda dar sustentabilidad ambiental al municipio de Metepec permitiendo a las nuevas generaciones tener una mayor conciencia acerca del cuidado de nuestro entorno

Esperamos que este trabajo pueda ser mejorado en el municipio de Metepec y replicado en el resto de la república, estoy convencido que los proyectos municipales son la base para construir un mejor México.

Bibliografía:

Páginas de internet:

- OCD. Fecha de consulta: Agosto 27 de 2020.
<http://www.oecd.org/centrodemexico/estadisticas/>
- COPLADEM. Fecha de consulta: Agosto 27 de 2020.
https://issuu.com/copladem/docs/viii_metepec
- Municipio de Metepec. Fecha de consulta: Agosto 31 de 2020
https://metepec.gob.mx/pagina/documentos/PlanDesarr/GACETA_31_2016.pdf
- Suprareciclaje. Fecha de consulta: Noviembre 3 de 2020.
<https://www.supraciclaje.com/precios-hoy/>
- INAFED. Fecha de consulta: Septiembre 2 de 2020.
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15054a.html>
- CONAPO. Fecha de consulta: Septiembre 4 de 2020.
<https://www.gob.mx/conapo/documentos/proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-2015-2030?idiom=es>
- INEGI. Fecha de consulta: Septiembre 4 de 2020
<https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/>
- Plataforma de transparencia del gobierno federal. Fecha de consulta: Septiembre 8 de 2020.
<https://www.plataformadetransparencia.org.mx/web/guest/inicio>
- Semarnat. Fecha de consulta: Septiembre 8 de 2020.
<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-rsu#:~:text=Informaci%C3%B3n%20sobre%20residuos%20s%C3%B3lidos%20urbanos.&text=En%20M%C3%A9xico%20se%20generan%20diariamente,9.63%25%20de%20los%20residuos%20generados.>
- Semarnat. Fecha de consulta: Septiembre 10 de 2020
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/190117.pdf>
- Saimex. Fecha de consulta: Octubre 10 de 2020
<https://www.saimex.org.mx/saimex/solicitud/listSolPar/ss.page>
- Banco Mundial. Fecha de consulta: Agosto 30 de 2020
<https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
- Banco Mundial. Fecha de consulta: Agosto 30 de 2020
<https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
- Gobierno del Estado de México. Fecha de consulta: Octubre 13 de 2020
http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/metepec/PMDUMet.pdf
- Statista. Fecha de consulta: Noviembre 13 de 2020.
<https://es.statista.com/estadisticas/608330/tasa-de-inflacion-mexico/>
- CEPEP. Fecha de consulta: Noviembre 13 de 2020
https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/documentos/3_TE_Metodolog%C3%ADaESP_Nov2019.pdf

- Rankia. Fecha de consulta: Noviembre 19 de 2020
<https://www.rankia.cl/blog/mejores-opiniones-chile/3391122-tasa-interna-retorno-tir-definicion-calculo-ejemplos>
- Escuela Fintech. Fecha de consulta: Noviembre 19 de 2020
<https://escuelafintech.com/que-es-rentabilidad-financiera/>
- Rankia. Fecha de consulta: Noviembre 23 de 2020
<https://www.rankia.cl/blog/analisis-ipsa/3892041-como-calcular-valor-presente-neto-ejemplos>
- Rankia. Fecha de consulta: Noviembre 23 de 2020
<https://www.rankia.com/blog/bolsa-desde-cero/2772326-como-calcular-roe-roce-roa-free-cash-flow-yield>
- Economipedia. Fecha de consulta: Noviembre 23 de 2020
<https://economipedia.com/definiciones/payback.html>

Libros:

- Timothy R. Mayes y Todd M. Shank (2018). Análisis financiero con Microsoft Excel, 7a, Edición. Cengage Learning Editores.
- Leopoldo Rodríguez Morales (2012). Análisis de Estados Financieros un enfoque en la toma de decisiones. McGraw Hill.
- Baca-Urbian. G. (2010). Evaluación de Proyectos, 6a. edición. México. McGraw Hill.
- Anabel Ramos García (2013). Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para el municipio de Metepec. Tesina (UAEM) Universidad Autónoma del Estado de México
- Eduardo Loría (2020). México 2020-2024: dos escenarios macroeconómicos. Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época. IMEF, fundación de investigación. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Brenda Marín Vélez (2014). Principales retos demográficos del municipio de Metepec. Tesina (UAEM) Universidad Autónoma del Estado de México

Anexo A

Num	CATEGORÍA	Sueldo Base Mensual	Cantidad	Subtotal	Anual
1	ANALISTA ESPECIALIZADO 04	24,031.06	1	24,031.06	288,372.72
2	ANALISTA ESPECIALIZADO 05	25,243.48	1	25,243.48	302,921.76
3	ANALISTA ESPECIALIZADO 06	27,278.38	1	27,278.38	327,340.56
4	APOYO OPERATIVO	7,040.58	34	239,379.72	2,872,556.64
5	APOYO OPERATIVO	7,357.40	58	426,729.20	5,120,750.40
6	APOYO OPERATIVO C	8,225.62	2	16,451.24	197,414.88
7	APOYO OPERATIVO C	8,595.78	7	60,170.46	722,045.52
8	AUXILIAR TECNICO 01	7,354.24	1	7,354.24	88,250.88
9	AUXILIAR TECNICO 01	7,685.18	5	38,425.90	461,110.80
10	AUXILIAR TECNICO 02	8,202.40	2	16,404.80	196,857.60
11	AUXILIAR TECNICO 03	8,410.40	1	8,410.40	100,924.80
12	AUXILIAR TECNICO 03	8,788.86	5	43,944.30	527,331.60
13	AUXILIAR TECNICO 04	8,975.00	7	62,825.00	753,900.00
14	AUXILIAR TECNICO 04	9,378.88	7	65,652.16	787,825.92
15	AYUDANTE GENERAL	5,047.42	6	30,284.52	363,414.24
16	AYUDANTE GENERAL	5,274.56	1	5,274.56	63,294.72
17	TECNICO ANALISTA 01	9,455.96	6	56,735.76	680,829.12
18	TECNICO ANALISTA 01	9,881.48	26	256,918.48	3,083,021.76
19	TECNICO ANALISTA 02	10,171.24	2	20,342.48	244,109.76
20	TECNICO ANALISTA 02	10,628.94	4	42,515.76	510,189.12
21	TECNICO ANALISTA 03	10,845.04	2	21,690.08	260,280.96
22	TECNICO ANALISTA 03	11,333.08	1	11,333.08	135,996.96
23	TECNICO ANALISTA 04	11,132.48	1	11,132.48	133,589.76
24	TECNICO ANALISTA 04	11,633.44	1	11,633.44	139,601.28
25	TECNICO ANALISTA A	13,115.70	4	52,462.80	629,553.60
26	TECNICO ANALISTA A	13,705.90	1	13,705.90	164,470.80
27	TECNICO ANALISTA B	13,569.20	2	27,138.40	325,660.80
28	TECNICO ANALISTA B	14,179.82	1	14,179.82	170,157.84
29	TECNICO ANALISTA B B	13,950.96	1	13,950.96	167,411.52
30	TECNICO ANALISTA C	14,496.78	3	43,490.34	521,884.08
31	TECNICO ANALISTA C	15,149.14	1	15,149.14	181,789.68
32	TECNICO ANALISTA D	15,189.98	1	15,189.98	182,279.76
33	TECNICO ANALISTA D	15,873.54	1	15,873.54	190,482.48
34	TECNICO ESPECIALIZADO 01	12,868.20	1	12,868.20	154,418.40
35	TECNICO ESPECIALIZADO 02	14,026.46	4	56,105.84	673,270.08
36	TECNICO ESPECIALIZADO B	17,255.84	1	17,255.84	207,070.08
37	TECNICO ESPECIALIZADO C	17,373.38	1	17,373.38	208,480.56
38	TECNICO ESPECIALIZADO E	19,883.90	1	19,883.90	238,606.80
39	TECNICO ESPECIALIZADO F	20,035.66	1	20,035.66	240,427.92
40	TECNICO ESPECIALIZADO F	20,937.26	5	104,686.30	1,256,235.60
41	TECNICO OPERATIVO A	9,783.14	1	9,783.14	117,397.68
42	TECNICO OPERATIVO B	10,454.36	8	83,634.88	1,003,618.56
43	TECNICO OPERATIVO B	10,924.80	2	21,849.60	262,195.20
44	TECNICO OPERATIVO C	10,902.10	2	21,804.20	261,650.40
45	TECNICO OPERATIVO C	11,392.70	7	79,748.90	956,986.80
46	TECNICO OPERATIVO D	11,285.84	3	33,857.52	406,290.24
47	TECNICO OPERATIVO E	11,867.90	1	11,867.90	142,414.80
48	TECNICO OPERATIVO E	12,401.96	2	24,803.92	297,647.04
49	TECNICO OPERATIVO E B	12,083.98	1	12,083.98	145,007.76
50	TECNICO OPERATIVO F	12,502.24	3	37,506.72	450,080.64
51	TECNICO OPERATIVO F	13,064.84	2	26,129.68	313,556.16
TOTAL		640,246.48	243	2,352,581.42	28,230,977.04

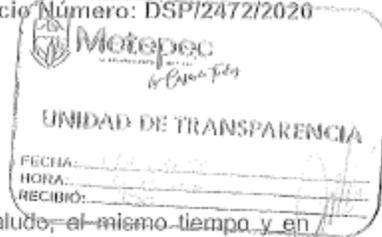
Anexo B



"2020. "Año de Laura Méndez de Cuenca: emblema de la mujer Mexicana""

Metepec, Mexico a 28 de septiembre de 2020

Oficio Número: DSP/2472/2020



ALBERTO DANIEL GARCÍA CURIEL
JEFE DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA
PRESENTE

Sea este el medio para enviar a Usted un atento y cordial saludo, ~~al mismo tiempo y en~~ seguimiento a su oficio UT/MET/1021/2020, referente a la solicitud de información con folio 00444/METEPEC/IP/2020, se informa que personal de la Dirección de Servicios Públicos realizó una búsqueda exhaustiva en los archivos que obran en la Dependencia, encontrándose únicamente la siguiente información:

Presupuesto anual destinado a la Dirección de Servicios Públicos, específicamente a la Supervisión del Servicio de Limpia:

1.- Presupuesto Histórico del año 2010-2020: Se cuenta únicamente con el presupuesto 2019 (\$ 94, 942,069.01) y 2020 (90,169,919.07)
2.-Salario Personal Operativo (Se desconoce el salario del personal operativo debido a que esta información es competencia de la Dirección de Administración).

3.- Material y equipo para limpia y recolección de residuos sólidos tanto en 2019 como en 2020 (25 camiones recolectores de 10 Toneladas, escoba de vara y equipo de protección personal).

3.1.- Presupuesto destinado al mantenimiento y adquisición de nuevo equipo o material (\$50,000 en el año 2020).

3.2.- Presupuesto destinado a costos generados por limpia y recolección (\$ 85, 910,069.01 en el año 2019 y \$ 80,388,720 en el año 2020).

4.- Costos que genera el servicio de disposición final de residuos sólidos (tanto en 2019 como en 2020 este dato se encuentra contemplado dentro del Presupuesto destinado a costos generados por limpia y recolección, descritos en el apartado anterior).

5.- Presupuesto destinado a programas ambientales como reciclaje entre otros.

6.- Cantidad de residuos sólidos urbanos generados por el Municipio de Metepec anualmente (se cuenta únicamente con datos del año 2019, donde se generaron y recolectaron 90, 242 toneladas y en el año 2020 se han generado y recolectado 65,700 toneladas en lo que va del año).

828-444

Villada 37 . Metepec, Centro C.P. 52140 . Metepec, MX



"2020. "Año de Laura Méndez de Cuenca; emblema de la mujer Mexiquense""

7.- Composición porcentual total de RSU en el 2019 de Metepec orgánica tratable, orgánica no tratable, inorgánica reciclable, sanitarios, inorgánica no reciclable y otros (No se cuenta con un programa de separación y clasificación de RSU en el año 2019, por lo tanto todos los residuos recolectados se encuentran bajo la clasificación de Residuos Sólidos Domésticos no peligrosos y la cantidad es la descrita en el apartado 6 del presente documento).

8.- Solicito información sobre los programas o planes de acción en materia del manejo de residuos sólidos urbanos durante los años 2016-2018 (Se tiene conocimiento que durante los años antes citados, se contaba con 15 unidades recolectoras funcionales, mismas que realizaban su recorrido a través de 68 rutas de recolección el barrido manual de 12 rutas en el primer cuadro del Municipio).

9.- Solicito la descripción del principal plan de acción en materia de RSU que la nueva administración del Ayuntamiento pretende llevar a cabo en Metepec durante el periodo en curso (se anexa Diagnóstico de Limpia con información requerida en Anexo 1).

Sin otro particular, agradezco la atención y quedo atento a cualquier duda o comentario al respecto.

C.c.p. Archivo (Turno 711)
GQS/RDE

ATENTAMENTE


GILDARDO QUIROZ SALCEDO
DIRECTOR DE SERVICIOS PÚBLICOS