



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



Factibilidad de implementación, en el marco de la gobernanza, de una planta para la recolección, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos (RSU).

Tesis

**Que, para optar por el grado de
Maestro en Administración Pública**

Presenta:

Jesús Javier De la Torre Morales

Director

Doctor Joel Mendoza Ruiz

Revisores

Doctora María de los Dolores Leticia Contreras Orozco

Doctora Nadia Nancy Hernández Pichardo

Toluca, Estado de México. Abril, 2025



INDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN	4
1. MARCO TEÓRICO	7
LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RSU EN GOBERNANZA (LA GOBERNANZA DE PROYECTOS SOSTENIBLES)	
2. MARCO EMPÍRICO	13
2.1 SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO.	13
2.2 INERCIAS MUNICIPALES ACTUALES	15
2.3 INERCIAS MUNICIPALES VS MODELO DE PRIVATIZACIÓN.	18
2.3.1 PROYECTO TLALNEPANTLA (EN GOBERNANZA).	19
2.3.2 PROYECTO NICOLÁS ROMERO	20
2.4 INERCIAS MUNICIPALES VS MODELO DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE CALIDAD	20
3. METODOLOGÍA EMPLEADA	23
4. ESTUDIO DEL CASO	29
4.1 PRESENTACIÓN DEL CASO	29
4.2 LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO	33
4.3 ASPECTOS TÉCNICOS	35
4.4 ANÁLISIS FINANCIERO	39
4.4.1 INVERSIONES	39
a) DESGLOSE DE LAS INVERSIONES	
b) PROGRAMA DE INVERSIONES	
4.4.2 PRESUPUESTOS	43
a) PRESUPUESTO PRIMER AÑO	
c) PRESUPUESTOS ANUALES AÑOS 1 AL 10	
4.4.3 FLUJOS DE EFECTIVO	46
a) FLUJO DE EFECTIVO PRIMER AÑO	
b) FLUJO DE EFECTIVO AÑO 2	
c) FLUJOS DE EFECTIVO AÑOS 1 AL 10	
4.4.4 FINANCIAMIENTO	50
a) CRÉDITO REFACCIONARIO	
b) CRÉDITO DE AVÍO	
c) FUENTES PROBABLES DE FINANCIAMIENTO	



4.4.5 EVALUACIÓN DEL PROYECTO	55
a) TASA INTERNA DE RETORNO (TIR DEL PROYECTO EN SÍ)	
b) ANALISIS DE SENSIBILIDAD	
4.4.6 ORGANIZACIÓN	60
a) PROCESO PARA IMPLEMENTAR EL PROYECTO	
b) APORTACIONES DE LOS PARTICIPANTES	
c) ESTRUCTURA DE ADMINISTRACIÓN (PROPUESTA)	
d) ORGANIGRAMA FUNCIONAL	
5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS	64
ANEXOS	68
IMÁGENES	81
BIBLIOGRAFÍA	83



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



INTRODUCCIÓN

Esta tesis se enmarca dentro de una situación que en México y en muchas otras partes del mundo, es crítica en lo que se refiere a la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU). La falta de atención suficiente a la generación de estos desechos, su recolección, traslado a los sitios de disposición final y/o tratamiento contribuyen, de manera importante, a la contaminación del medio ambiente.

Se resume esta situación en México, de la siguiente manera: Falta de cultura y de consciencia, tanto de los actores de la sociedad en general, como de muchas áreas del gobierno y la banca. Se manifiesta en su falta de interés porque estos procesos se lleven a cabo de una manera totalmente limpia y sin perjuicio para el planeta. Por otra parte, a la gente le preocupa más deshacerse de los desechos que, proteger el medio ambiente. Lo anterior puede ser por desconocimiento, irresponsabilidad o desinterés por el grave daño que se está generado a la ecología. Los tiraderos de basura a cielo abierto son una verdadera fuente de una contaminación que va creciendo conforme aumenta la población. No se han tomado medidas suficientes para solucionar este problema.

Las autoridades municipales posiblemente conscientes, pero ante la falta de recursos económicos han continuado con prácticas, de poca eficiencia y de no darle un tratamiento adecuado a dichos residuos. Si se considera que el promedio diario de generación de basura en México es de casi un kilogramo diario por persona y la población nacional rebasa los 100 millones de habitantes. Entonces la generación diaria en México de RSU es de alrededor de 100,000 toneladas diarias, aunque esta cifra tiende a elevarse con base al crecimiento poblacional.

Si a lo anterior se le agrega, la forma inadecuada en la que se ha manejado este residuo en México y en general a la falta de interés de la población y de muchas autoridades, este problema tiende a agravarse. Por esto, es importante encontrar soluciones adecuadas, sobre todo por las repercusiones negativas al medio ambiente y a la salud, así como los efectos al cambio climático.

No obstante, en México existen aspectos positivos, dentro de los que se mencionan: una normatividad más o menos adecuada, pero susceptible de mejorarse. Se cuenta con un



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



excelente diagnóstico realizado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de la situación que prevalece en los RSU. Además, México está participando en la Agenda 2030 de la Cumbre para el Desarrollo Sostenible. La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) la incluyó dentro de sus propósitos como un plan para beneficiar a nuestro planeta y a seres que la habitamos, buscando a la vez, que haya prosperidad y paz universal, así como acceso a la justicia.

Tiene 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) (ONU, 2015). En virtud que los residuos suponen un importante impacto para el medio ambiente y la salud de las personas, se incluyeron en la Agenda 2030 y en el desarrollo de distintos ODS. Los ODS 11 y 12, son los que tienen mayor relación con los desechos; los cuales mencionan:

ODS 11. Ciudades y Comunidades Sostenibles, su propósito es lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. En su meta 11.6 menciona específicamente la gestión de los desechos municipales (ONU, 2015).

ODS 12. Producción y Consumo Sostenible, su propósito es desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentando la eficiencia de recursos y promoviendo estilos de vida sostenibles. En sus metas 12.4 y 12.5 plantea la necesidad de una reducción en la generación de los residuos y una adecuada gestión de los mismos (ONU, 2015).

En la práctica es poco lo que se está haciendo en México para contrarrestar este problema. Se pretende dentro del concepto de gobernanza establecer las bases para afrontar esta situación de vital importancia para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población del planeta. En este contexto, se plantea como

Como es sabido, la gobernanza se refiere al concurso de diversos actores, del sector público, de la iniciativa privada y de la sociedad civil, en procesos determinados, interaccionando y formado redes para la toma de decisiones, con el propósito de lograr objetivo(os) común(es). Se visualizan diversos actores o participantes en lo que se refiere a la gestión y tratamiento de los RSU. En principio, los actores en este proceso son:

- 1) Población, en general,
- 2) Los trabajadores de limpia y los recolectores voluntarios.
- 3) El(os) gobierno(s) municipal(es).



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



- 4) Una o varias empresas privadas,
- 5) La(s) Legislatura(s) local(es).
- 6) La Banca,
- 7) Los gobiernos federal y estatal

Se considera muy importante el concurso de todos en estos procesos de protección al medio ambiente, ya que al evitar las emisiones de gases efecto invernadero (dióxido de carbono y metano) se reduce la contaminación ambiental y con ello se protege la salud de la población, propiciando que el planeta sea un lugar habitable y adecuado para ésta y las nuevas generaciones.

El presente trabajo, aborda, entre otros, los siguientes temas: Un En la parte de anexos, se incluyen los soportes técnicos, económicos y de investigación de esta tesis.



1. MARCO TEÓRICO

LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RSU EN GOBERNANZA (LA GOBERNANZA DE PROYECTOS SOSTENIBLES)

La gobernanza es un término que comenzó a usarse más en forma, a finales del siglo pasado. Se puede definir como:

El proceso de dirección sociopolítica que incrementa las interacciones de los actores sociales y gubernamentales, debido a la adaptación del gobierno a condiciones de mayor complejidad social, económica y política (Martínez y Espejel, 2015, pp. 153-183).

La gobernanza es una forma, a través de la cual se puede dirigir y administrar un país, una entidad o un proyecto, buscando el desarrollo económico y social, pudiéndose aplicar a proyectos sostenibles. Se considera que la ejecución de un proyecto para la gestión y el tratamiento adecuados de los RSU por su complejidad es conveniente llevarlo a cabo en el marco de la gobernanza moderna.

Los actores involucrados en este proceso, serían: La sociedad en general que es la generadora del desecho, las autoridades del ayuntamiento, los trabajadores de limpia del municipio, la iniciativa privada, las legislaturas locales, las dependencias federales y estatales relacionadas con el medio ambiente y el sistema financiero. Se pretende que haya una gestión adecuada de los desechos en México, empezando con el nivel municipal. En este caso específico, se plantea que sea a través de un proyecto cuyo propósito es que sirva como detonador. Esperando con ello, se contribuya a evitar al máximo posible, la contaminación y se coadyuve a que nuestro planeta sea un lugar donde impere una buena calidad de vida.

La gobernanza de proyectos sostenibles se refiere a la toma de decisiones en la conjugación de dos enfoques. Primero un enfoque holístico, que busca un equilibrio entre la preservación de los recursos para las nuevas generaciones y la cobertura de las necesidades actuales



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



de la población, buscando que los recursos naturales se utilicen responsable y racionalmente; con el fin de preservar la calidad de vida a largo plazo (SGS, 2023).

Segundo, la alineación de procesos internos y externos de la toma de decisiones, privilegiando la armonización de intereses en función de resultados objetivos, para contribuir así con las políticas públicas inherentes desde el ámbito global hasta el local. La gobernanza, aunque tiene varias connotaciones de acuerdo al autor, al lugar de donde procede y el tiempo o el momento histórico, se puede comprender de diversas formas:

Existen, así pues, numerosas diferencias entre las cuatro aproximaciones. Desde Europa *la gobernanza* se identifica más con la implicación de la sociedad en los procesos de gobierno (*governing*), mientras que en los Estados Unidos dicho término retiene buena parte de su concepción inicial como dirección (*steering*). De hecho, estas diferencias responden a diferencias en los respectivos sistemas político-administrativos puesto que, como se puede observar el papel que tienen el Estado y la sociedad no es el mismo en los Países Bajos, Alemania o los Estados Unidos (...) (Cerrillo, 2005, p. 16).

Para este proyecto se considera que, por la ubicación e idiosincrasia de México, se está más alineado con el segundo concepto mencionado; aunque la teoría de la gobernanza tiene múltiples facetas, principios y complejidades que interaccionan entre sí. En la gobernanza moderna es imprescindible hablar de redes horizontales entre los diversos actores públicos y privados, interacciones entre el Estado y la sociedad civil, e interdependencia entre los actores dentro de un sistema, proyecto o proceso para obtener un fin común.

Por otra parte, y analizando los componentes de proyecto sostenible, encontramos que un proyecto es el resultado de un trabajo para obtener un servicio, un producto o un resultado de carácter normalmente temporal. En su inicio lo más importante es su viabilidad y su diseño, jugando también en este proceso, entre otros: su implementación, alcance, programa de acción, utilidades, diseño y calidades del producto o servicio, y riesgos. Su implementación se centra en la gestión de insumos, procesos, interesados y resultados. Por su parte, su final se asocia a su éxito o fracaso, a saber, el alcance de sus objetivos, o no,



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



así como el término de las necesidades que le dieron origen (Restrepo y Ramos, 2020, pp. 69–105).

Sostenibilidad se refiere al equilibrio entre la preservación del medio ambiente y la calidad de vida de la población. Si bien el primer énfasis suele ser el manejo de recursos que sustentan la vida en el planeta, el equilibrio requerido lo condiciona a la búsqueda del desarrollo, el desarrollo sostenible (Portocarrero *et al.*, 2021).

Ampliando el concepto de gobernanza, Jan Kooiman, concibió a las sociedades modernas como una combinación de todo tipo de actividades y estructuras de gobierno. Así mismo, contravirtió el contenido teórico de la gobernanza, al señalar que es obligado contrastar su ideal con tres características de estas sociedades: La diversidad, implica la naturaleza y el grado en que difieren las entidades que forman un sistema. La complejidad, es el esquema resultante de interpretar las relaciones entre las entidades, entre éstas y el conjunto, y entre el último y su entorno. El dinamismo, son las tensiones en un sistema y entre sistemas (Kooiman, 2005, pp. 57-81).

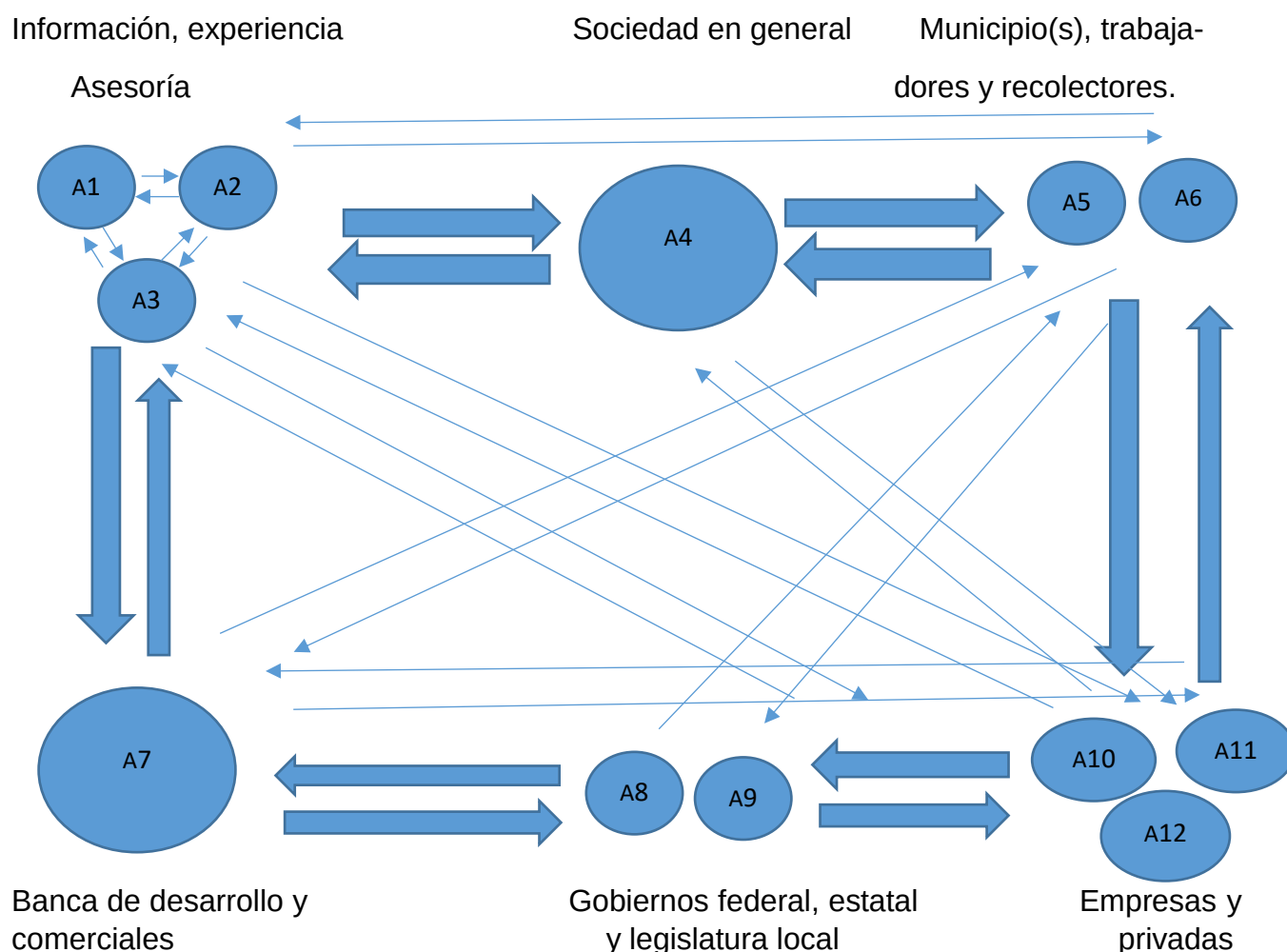
Cabe señalar que Kooiman no vio la gobernanza como un ideal fácil de alcanzar, sino como algo inestable o cambiante. Independientemente de todos los tipos y conceptos que se han manejado, la gobernanza tiende a seguir configurándose con el tiempo, la experiencia, la diversidad, la complejidad y el dinamismo de las sociedades actuales y futuras. Considerando que las redes consisten en relaciones entre actores de naturaleza más o menos duradera, que éstas existen debido a la interdependencia entre actores y que las redes están integradas por una diversidad de participantes.

En principio, se consideran como categorías de análisis para este documento, las siguientes: La relación entre actores en el proceso de gestión y tratamiento de los RSU, debe durar cuando menos, el período de vida útil del proyecto (10 años). Esta relación puede afianzarse y consolidarse, estableciendo contratos entre la iniciativa privada y los gobiernos municipales, avalados por las cámaras locales. La interdependencia e interacción entre los diversos participantes en el proceso debe darse también, cuando menos, durante el período mencionado de aproximadamente 10 años.

Una empresa privada, en principio, busca obtener una rentabilidad económica adecuada por su inversión. Se considera que ésta cuando menos debe ser superior a la tasa mínima atractiva, que en la actualidad oscila en alrededor del 12% anual. La empresa, además debe cumplir con los objetivos comunes a la red de actores, relativos a una gestión adecuada de los RSU en condiciones de sostenibilidad ambiental. En la figura 1 que se incluye enseguida, se presenta un esquema de las interrelaciones que se pueden dar entre los diversos actores que participan o pueden participar en el proceso de gestión y tratamiento de los RSU. Como puede apreciarse es una red de interacciones bastante compleja.

Figura 1.

Esquematzación de la red en el proceso de gestión y tratamiento de RSU



Fuente: Elaboración propia



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



En la visión que se plantea al inicio de este capítulo, se busca que al desarrollar un proyecto sostenible relativo a la gestión y tratamiento de RSU por la complejidad de las interacciones, es conveniente desarrollar el tema en el marco de la gobernanza moderna. Es evidente que la gobernanza aún es un concepto que se encuentra en proceso, es un producto no acabado que seguramente seguirá modificándose con el tiempo, circunstancias, lugar y tipo de proceso, diversidad de actores, objetivos individuales y generales. También juegan en este cambio, los estilos de gobierno en los tres niveles y las relaciones entre naciones, como es el caso de lo que ocurre en Europa. Dado el momento histórico, las condiciones actuales del ámbito político de México, se considera adecuado desarrollar el tema en el contexto de la gobernanza moderna.

¿Qué pasa si alguno de los actores no cumple con su papel? ¿Esto podría poner en riesgo el resultado de este proyecto sostenible? En cuanto a la sociedad en general se pretende que ésta tome consciencia y empiece por separar los desechos. Si ésta continúa con la práctica de no hacerlo, es factible que la clasificación se haga directamente en la planta de tratamiento, ya que el proyecto lo contempla. Si el municipio deja de pagar por los servicios que preste la empresa. En los contratos que se formalicen debe incluirse una cláusula correspondiente al aval del gobierno estatal que corresponda, con la finalidad que el proyecto esté blindado ante este riesgo.

En este tipo de proyectos que propician la sostenibilidad, normalmente existe un importante grado de incertidumbre. No obstante, es necesario que éstos se lleven a cabo, ya que es más alto el precio que se tiene que pagar al estar en riesgo la salud y la contaminación a los ecosistemas del planeta. Si no se cuida el lugar donde se habita, no sólo está en juego lo mencionado anteriormente, sino la preservación de la vida misma. En estos momentos de crisis climática, es impostergable que se tomen medidas urgentes para resolver o cuando menos mitigar esta situación. Es importante se tomen en cuenta todas las propuestas y proyectos que contribuyan a la sostenibilidad ambiental, como es el caso de la que aquí se presenta.



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



Por su parte, es recomendable, de conformidad con la Agenda 2030 de la Cumbre para el Desarrollo Sostenible, imbuir en la población una cultura relativa a la protección del medio ambiente. De manera tal que ésta participe en su preservación, clasifique el RSU desde sus casas, respete las normas para deshacerse de la basura, y tome las medidas necesarias relativas a la reducción, reutilización¹, reemplazo² y reciclaje³ (conocidas como 4Rs), para coadyuvar con la sostenibilidad del planeta.

1 Reutilización: El uso de un material o residuo previamente usado,

2 Reemplazo: Cambiar productos por parte de quién genera los desechos, por otros que no contaminen

3 Reciclaje: Selección y/o procesamiento de los desechos, buscando obtener un ingreso monetario por los residuos debidamente separados y valorizados. También a este concepto se le conoce como valorización



2. MARCO EMPÍRICO

2.1 SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO

En México, según cifras publicadas por el INEGI (2018), se produjeron en el 2017, aproximadamente 104.3 millones de kilogramos diarios de residuos sólidos urbanos (RSU), lo que arroja una cifra promedio diaria de generación de este tipo de desecho de 860 gramos per cápita. En los Estados Unidos Mexicanos, se tienen en total 2,458 municipios y delegaciones, de los cuales 2,211 cuentan con servicio de recolección y disposición final¹ de residuos, 62 tienen servicios de recolección, disposición final y tratamiento de residuos, 179 no cuentan con servicio de recolección de residuos y 6 no especifican.

Lo anterior representa el 90%, 2.5%, 7.3% y 0.2% respectivamente. De acuerdo con el INEGI, los hogares que no cuentan con servicio de recolección, eliminan sus residuos de la siguiente manera: el 85% lo quema, el 7% lo deposita en basureros, el 3% lo lleva a lugares donde hay contenedores, el 3% lo entierra y el resto lo tira en la calle o en barrancas. (INEGI, 2018)

De acuerdo al artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los municipios tienen a su cargo la función de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final¹ de los residuos sólidos urbanos. Si se considera el aumento poblacional y el cambio de costumbres de la gente, el trabajo que tienen que hacer los municipios para atender este problema se incrementa día a día. Por dar una cifra en el 2015 el INEGI reportó un número de habitantes muy cercano a los 120 millones, esta situación se convierte en un verdadero desafío para los municipios, principalmente para los ubicados en las zonas más densamente pobladas.

1 Disposición Final: Corresponde a la acción de depositar los residuos en lugares de preferencia adecuados como son rellenos sanitarios, aunque a veces los desechos se depositan en lugares no controlados y que no son aptos para su confinamiento, provocando contaminación ambiental.



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



La basura que es confinada tiende a descomponerse y forman gas metano y otros gases indeseables. Los cuales, si no se les da un tratamiento adecuado, se liberan a la atmósfera teniendo un fuerte impacto sobre el medio ambiente y el calentamiento global. Por ello, es conveniente aprovechar el contenido del RSU para producir energía. La realización de lo anterior, además evitará la presencia de lixiviados que son los líquidos formados por el agua en el residuo. Cuando éstos son depositados en sitios no controlados junto con las aguas de lluvia tienden a filtrarse y contaminar los mantos acuíferos del subsuelo.

En los países más desarrollados se tienen esquemas más avanzados que contribuyen a una mejor gestión del RSU, llevándose a cabo, por un lado, acciones que implican aumentar sensiblemente el nivel de consciencia en la población. Esto, a través de la implementación de programas que consideran las 4 Rs. Por otro lado, llevando a cabo, el tratamiento de residuos sólidos, por medio de tecnologías y procesos termoquímicos que, además propician la generación de energía. Por ejemplo, en algunos países de la Unión Europea, dentro de los cuales se encuentran: Bélgica, Holanda, Suiza, etc., tienen prohibido depositar RSU en rellenos sanitarios que posean poder calorífico susceptible de aprovecharse para la producción de energía. Todo ello propicia que, además de las labores de concientización para la reducción y reciclaje del RSU, se promueva la instalación de plantas para el tratamiento de este residual (IEE, 2012).

En otros lugares, gravan con altos impuestos, el depósito o confinamiento en rellenos sanitarios. Otro caso, en China el gobierno paga más por la energía que se genera en plantas de tratamiento que producen electricidad a partir del RSU. En general, en los países con mayor nivel de desarrollo, han establecido dentro de sus políticas que, el depósito de residuales en lugares no controlados o en rellenos sanitarios, no son actividades totalmente inocuas a la protección del medio ambiente (IEE, 2012).

Por su parte en nuestro país (México), aunque se han empezado a emprender algunas acciones para mejorar la sustentabilidad de este tipo de actividades, hay mucho “que hacer”. Es importante que el confinamiento de basura se haga en lugares adecuados. Así como,



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



brindar un tratamiento al residuo, que permita la generación de energía, y sobre todo, se minimice la contaminación ambiental (IEE, 2012).

También es importante para México llevar a cabo acciones de educación y concientización en la población que la invite a poner en práctica las 4Rs, Es necesario que, este tipo de labor educativa se lleve a cabo, desde los hogares, las escuelas y con un gran esquema de difusión para toda la población (IEE, 2012).

2.2 INERCIAS MUNICIPALES ACTUALES

En general la situación en cuanto a la gestión de RSU en México y específicamente a nivel municipal, se ha caracterizado por lo siguiente: Crecimiento importante de los residuos sólidos urbanos (RSU), por el aumento en el número de habitantes. Falta de conciencia y de educación en la población. No se cuenta con lugares adecuados para la disposición final de la basura. Condiciones de insalubridad en los tiraderos que son a cielo abierto. Sobre explotación de los lugares de disposición final. Contaminación del aire, suelo y de los mantos freáticos del subsuelo. Se llevan a cabo las labores de barrido y limpieza de las calles y avenidas, prácticamente sin la participación de la ciudadanía.

En la recolección de la basura, es muy poca la participación de la población en general, ya que la mayoría no clasifica, ni separa sus desechos. En muchos de los casos los recolectores voluntarios y los *boteros* participan en la recogida de la basura de los hogares y de las calles. Normalmente la recolección en los municipios carece de logística. En la mayoría de los municipios, la disposición final de los residuos sólidos se hace en tiraderos no controlados, en lugar de rellenos sanitarios o plantas de tratamiento que no contaminen. El marco legal y administrativo para la gestión integral de RSU es susceptible de adecuarse y mejorarse a nuevos esquemas.

Servicios que se llevan a cabo en la actualidad:

Recolección. - Actualmente el municipio es el que principalmente está brindando este servicio a la gente, sin embargo, debido al importante crecimiento que ha tenido la población en muchos de los casos, los esfuerzos municipales han resultado insuficientes; además de



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



ser más onerosos que los que plantea el proyecto. Además, como ya se mencionó, en la mayoría de los casos se realiza sin logística y de manera ineficiente.

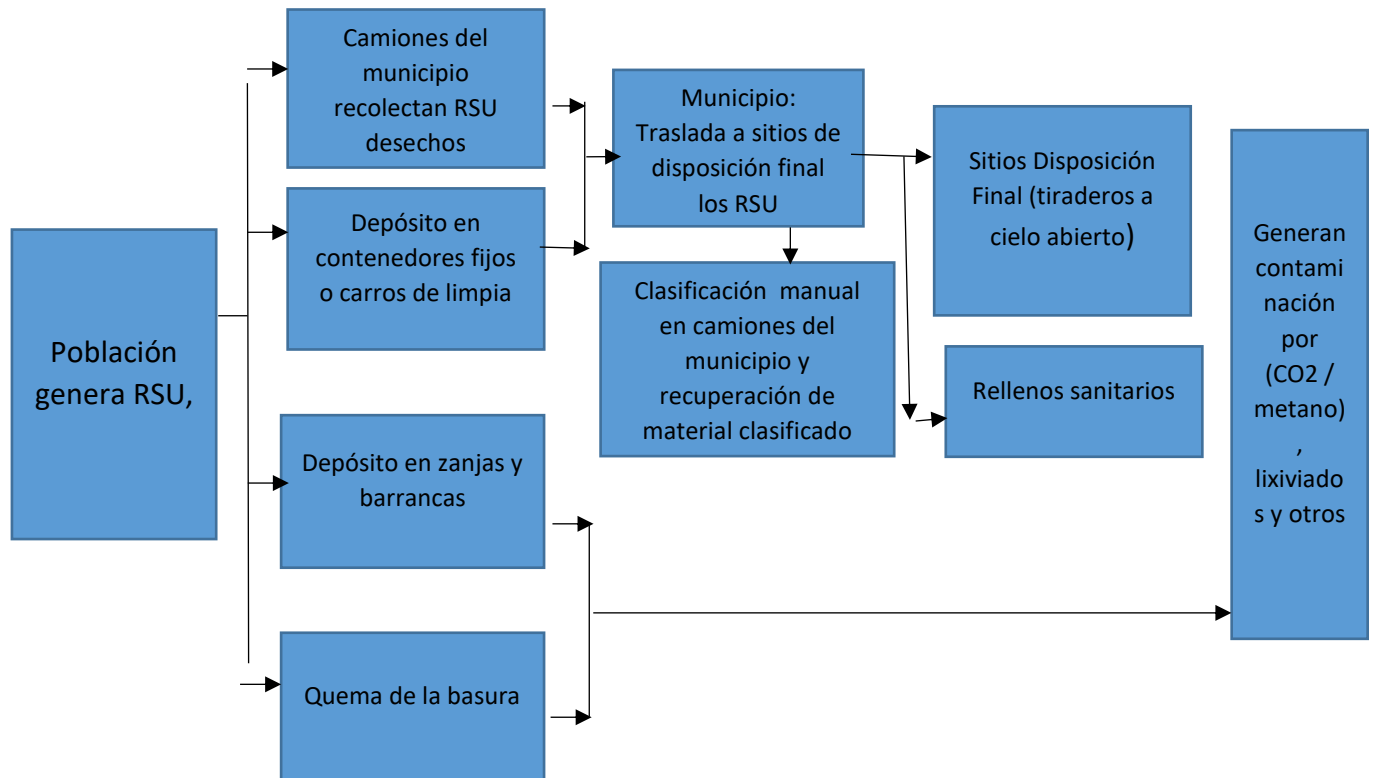
Disposición final. - Generalmente los sitios de disposición final del RSU, son tiraderos a cielo abierto; en algunos casos, como el que se menciona en el inciso 2.4 se cuenta con rellenos sanitarios.

Clasificación de RSU en los camiones o recogida de éstos por recolectores voluntarios. En el esquema que se presenta a continuación se ilustra el proceso que en general se sigue por los municipios en cuanto a la gestión del RSU. Es clara la necesidad de vencer las inercias de los municipios para lograr avanzar en la gestión integral de residuos en México.

En la figura 2, que se presenta a continuación, se esquematiza el proceso que actualmente se sigue en México con relación a la gestión y disposición final de RSU.

Figura 2.

Diagrama general del proceso de gestión y tratamiento actual de RSU en México.



Fuente: Elaboración propia



2.3 INERCIAS MUNICIPALES VS MODELO DE PRIVATIZACIÓN.

En los casos en los que se incorpora la iniciativa privada a proyectos donde interviene el gobierno, se considera conveniente que éstos se lleven a cabo en el marco de la nueva gobernanza. Es prudente intentar este tipo de esquemas, con el fin de reducir el riesgo y la incertidumbre de un proyecto. Para ello, deben conciliarse los diversos intereses particulares de los actores que participen, con el fin de lograr un gran objetivo común. Es conveniente se planteen con claridad las bondades y beneficios de los proyectos a los cabildos, a los directores de l(os) municipio(s), a la sociedad civil, a los empresarios y a las legislaturas correspondientes.

Lo anterior se considera va a permitir la reducción de los obstáculos que se presentan para vencer las inercias municipales y se puedan romper los vicios con los que se ha venido operando. Trabajar en el marco de la nueva gobernanza puede apoyar la solución no sólo en la gestión de RSU, sino que puede contribuir a la solución de problemas específicos que se han venido presentando en las diversas administraciones municipales. Los momentos que se consideran más apropiados para plantear nuevos proyectos y lograr acuerdos de mejora en la calidad de los servicios y en la incorporación de la iniciativa privada, es en el lapso cuando los candidatos a presidentes municipales son elegidos, pero aún no toman posesión. Se considera que en estos momentos están más abiertos a escuchar y al cambio, entonces es más probable se puedan encontrar nuevas soluciones.

A continuación, se presenta el proyecto que se llevó a cabo en el municipio de Tlalnepantla, Estado de México, que es un modelo típico de privatización, en el cual participaron en su implementación y desarrollo diversos actores de los sectores público, social y privado. Queda claro que cada actor tiene un interés particular, pero finalmente estos objetivos específicos se conciliaron y la resultante fue la realización de un proyecto sostenible, de gran beneficio para la sociedad en general y para todos los involucrados.



2.3.1 PROYECTO TLALNEPANTLA

Relleno Sanitario Tlalnepantla de Baz, Estado de México

El municipio de Tlalnepantla de Baz para la disposición final de sus residuos sólidos, decidió llevar a cabo el proyecto de un relleno sanitario, derivado de la clausura del tiradero de Las Águilas en 1992. Dicho tiradero se encontraba en el municipio de Atizapán de Zaragoza. Previamente al proyecto, se estableció un tiradero a cielo abierto a la altura del Km. 25.5 de la autopista México-Querétaro, el cual provocó muchos problemas a raíz de las características inadecuadas del mismo.

Dicha problemática, entre otros fue la siguiente: olores pestilentes, incendios frecuentes, aumento de fauna perjudicial, invasión de material de desecho a otros terrenos. De igual manera debido al manejo técnico inadecuado hubo accidentes, contaminación de los mantos freáticos del subsuelo por la presencia de lixiviados. Con la finalidad de reducir el impacto negativo en la ecología que se estaba presentando, se tomaron medidas urgentes habiéndose en 1997 clausurado ese tiradero y se decidió establecer un relleno sanitario con todas las medidas técnicas.

En México se considera que los rellenos sanitarios son una muy buena opción para la disposición de los RSU, teniéndose casos de buen funcionamiento, por citar algunos, los ubicados en: Querétaro, Querétaro, Nuevo Laredo, Tamaulipas, Puebla, Puebla, Mérida, Yucatán, Monterrey, Nuevo León, etc.

Para cristalizar el proyecto del relleno sanitario de Tlalnepantla, se hizo una evaluación minuciosa de diversas propuestas, concluyendo con la puesta en marcha del proyecto en mención. Previamente a ello, se integró una comisión revisora y un comité de evaluación, en los que participaron: servidores públicos municipales, asociaciones civiles representantes ciudadanos, quienes dictaminaron el proceso y sus resultados, habiéndose adjudicado el contrato correspondiente para la llevar a cabo la obra, a la empresa, “Mexicana de Medio Ambiente, S.A. de C.V.”



Debido a que los períodos de tiempo para los trabajos y la concesión son mayores al trienio administrativo municipal, se gestionó ante la legislatura estatal su autorización, con la finalidad de garantizar la operación del relleno sanitario. Este relleno ha resultado exitoso y de gran beneficio para el municipio, además de alargar la vida útil del proyecto.

Respecto al tiradero anterior, se hizo su saneamiento, se selló de manera adecuada y este espacio se incorporó al paisaje escénico.

No obstante cabe mencionar que sí bien, este tipo de relleno es de gran ayuda, no resuelve totalmente la contaminación del suelo y la atmosférica. (Pardo, 2004, pp. 303-319).

A continuación, se presenta otro caso de proyecto exitoso en el tratamiento de los RSU, operado por el sector privado.

2.3.2 PROYECTO NICOLÁS ROMERO

Otro caso de éxito en materia ambiental pero exclusivamente en el ámbito privado, lo constituye el proyecto que se lleva a cabo en el municipio de Nicolás Romero, a través de la empresa denominada. Bio-Sistemas Sustentables, Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable (S.A.P.I. de C.V.).

Esta organización es una empresa 100% mexicana dedicada al tratamiento de residuos sólidos urbanos. Su objetivo es aprovechar los materiales reciclables y recuperar la materia orgánica para producir abono orgánico de primera calidad.

Bio-Sistemas Sustentables se enfoca en contribuir a la sostenibilidad y al cuidado del medio ambiente mediante prácticas responsables de manejo de residuos. En cuanto al aprovechamiento de los desechos orgánicos, la referida empresa tiene su base de operaciones en el municipio de Nicolás Romero, en el Estado de México. Esta organización está dedicada al tratamiento de residuos sólidos urbanos para el aprovechamiento de los materiales reciclables y la recuperación de la materia orgánica utilizada para la producción de abono orgánico de primera calidad.



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



El trabajo que desarrolla Bio-Sistemas Sustentables para la producción de este abono, se basa en biotecnología y es producto de una investigación científica realizada en la que se manejaron 8 especies de microorganismos, adaptándolos a un medio diferente a su hábitat natural. La investigación fue realizada durante un período de 16 años en la que los microorganismos se inyectaron a diferentes residuos orgánicos procedentes de la basura, originada en distintos lugares. El abono así tratado se aplicó a diferentes tipos de cultivo. Como resultados de ello, se obtiene un producto que ayuda mucho a los agricultores, ya que, entre otros beneficios, puede incrementar la producción agrícola en más de un doscientos por ciento. Reduce la necesidad de agroquímicos y de fertilizantes, contribuyendo también a minimizar las necesidades de agua. Aporta a la recuperación de suelos y permite la obtención de productos agrícolas orgánicos.

La empresa recibe los residuos sólidos urbanos del municipio de Nicolás Romero y del de Huixquilucan y recolecta los de Coacalco. Actualmente en la planta de Nicolás Romero en el Estado de México, se proporciona trabajo bien remunerado a más de 200 personas, principalmente en la actividad de reciclaje. Bio Sistemas Sustentables, desde hace más de 10 años a la fecha, continúa funcionando de manera adecuada y aunque abarca una zona muy limitada se considera que el beneficio ecológico que aporta es de gran importancia, dada la población de los 3 municipios que abarcan su zona de influencia. Los proyectos que se dedican a la clasificación de reciclables y al aprovechamiento de los desechos orgánicos, aunque ayudan a mejorar mucho los niveles de contaminación, no resuelven totalmente el problema ambiental. (Bio-Sistemas Sustentables, S.A.P.I. de C.V., 2024)

En el capítulo 4 se presenta el estudio de un caso que se considera está más cerca de una solución de fondo en la gestión y tratamiento de los RSU, el cual se propone llevarlo a cabo en el marco de la gobernanza.

2.4 INERCIAS MUNICIPALES VS MODELO DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE CALIDAD

Como ejemplo de un nuevo modelo de mejora en nuestro país, se tiene el caso del gobierno de Pachuca del período 2000 - 2003, a cargo de José Antonio Tellería Beltrán en ese trienio se implementaron políticas para que su gobierno fungiera como:



- Un gobierno catalizador, el cual se enfoque, no solamente en ofrecer un servicio a la ciudadanía, sino en lograr que se lleven a cabo las iniciativas de los actores gubernamentales, privados y voluntarios para la atención de las necesidades comunitarias.
- Un gobierno orientado hacia los resultados, en el que se considera que el desempeño se debe medir por la eficiencia, eficacia y la calidad de los servicios prestados, no solo por el desarrollo formal de un procedimiento.
- Un gobierno orientado hacia los clientes, lo cual pretende que el gobierno, bajo la premisa de prestar un servicio a la ciudadanía, le traspase el control burocrático a la población, descentralizando y promoviendo la participación de la comunidad.
- Un gobierno empresarial, cuyo enfoque es que el gobierno no solo se dedique a gastar los recursos públicos, sino que gane dinero, motivando con algunos incentivos a sus servidores públicos. (Mendoza, 2010, pp. 20-30).

El modelo mencionado se puede enriquecer con un sistema de difusión que contribuya a generar consciencia social en la población. De igual manera, es conveniente, imbuir en la sociedad, el pensamiento, que cuidar el medio ambiente es responsabilidad de todos. Ello se traduce en bienestar para la sociedad y para todos los seres vivos que habitan en el planeta. Si se contrasta la forma en que actualmente los municipios están administrando y gestionando los RSU se identifica un mundo de diferencias. Se siguen manejando bajo un modelo jerárquico, donde el municipio manda y hace el proceso a medias, sin una organización adecuada y sin resultados que satisfagan a la población. El problema no se resuelve, por el contrario, se va agravando con el tiempo. Es importante encontrar nuevos modelos de gestión en todos los ámbitos de la administración pública, como es el caso del gobierno de Pachuca del trienio 2000-2003. Es importante contar con proyectos sostenibles técnica y económicamente viables, cuyos resultados repercutan en un mejor nivel de vida para toda la población.



3. METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DE LA PRESENTE TESIS

En cuanto a la metodología empleada se dividió en tres aspectos: la primera concierne a la elaboración del proyecto o estudio de inversión; la segunda, corresponde a varias entrevistas realizadas al principal promotor del proyecto con el fin de detectar, porque no había podido concretar la ejecución del mismo y la tercera, se enfoca a la aplicación de un cuestionario a servidores y ex servidores públicos con el fin de identificar el interés de los municipios y las causas que han impedido contar con una adecuada gestión de los RSU a nivel municipal.

3.1 Para la elaboración del proyecto

En la elaboración del proyecto o estudio tecno económico que se presenta en el capítulo 4, se tomó como base la metodología utilizada por el Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES), la cual tiene por finalidad:

Proporcionar los elementos necesarios para preparar y analizar la elaboración y evaluación de proyectos de inversión para los especialistas y financieros, tanto de la iniciativa privada como del sector gubernamental. Este instrumento metodológico se desprende de un acuerdo con el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), el cual tiene como finalidad mejorar la elaboración de este tipo de proyectos en Latinoamérica.

Esta metodología establece las bases y fundamentos, no solo para su análisis, sino también para la negociación correspondiente. Se especifican los apartados mínimos que debe contener un proyecto, tales como estudio de mercado, aspectos técnicos, aspectos financieros y evaluación, entre otros (ILPES, 2024).

3.2 Entrevistas al promotor principal del proyecto y dueño de la patente tecnológica

Estas entrevistas corresponden al trabajo de promoción y presentación del proyecto (objeto primordial de esta tesis), que se incluye en el capítulo 4 de este trabajo, que realizó un actor social, siendo éste, el Arq. Hari Simran Palacios, representante legal de la empresa



KHALSA DIAMANTE, S. de R.L. de C.V. Esta persona, a través de su empresa ha propuesto la ejecución de un proyecto con una tecnología novedosa que no genera contaminación y puede ser de gran beneficio para los municipios y además ser rentable para la empresa. El Sr. Hari ha sido el principal promotor del proyecto que se presenta como parte medular de esta tesis en el capítulo siguiente. Los resultados de su trabajo de promoción son:

El Sr. Hari entrevistó y tuvo reuniones con más de 60 servidores públicos, entre: Integrantes de las cámaras locales, presidentes y ex presidentes municipales, regidores del cabildo, secretarios del ayuntamiento y algunos funcionarios municipales. Cabe mencionar que no se darán nombres, ya que antes de las entrevistas se comentó sobre el anonimato, dado que los resultados no son, en manera alguna, positivos. Para la obtención de esta información, el promotor entrevistó o tuvo reuniones con 42 presidentes municipales de once entidades federativas de México; aproximadamente asistió a 21 sesiones de cabildo para exponer el tema y tuvo reuniones con algunos de los representantes en 2 cámaras locales.

La resultante final de este análisis, es que, aunque se trata de un proyecto con grandes bondades y beneficios, no ha sido posible llevarlo a la práctica y concretarlo por los altos grados de corrupción que existen en los distintos niveles de la estructura gubernamental.

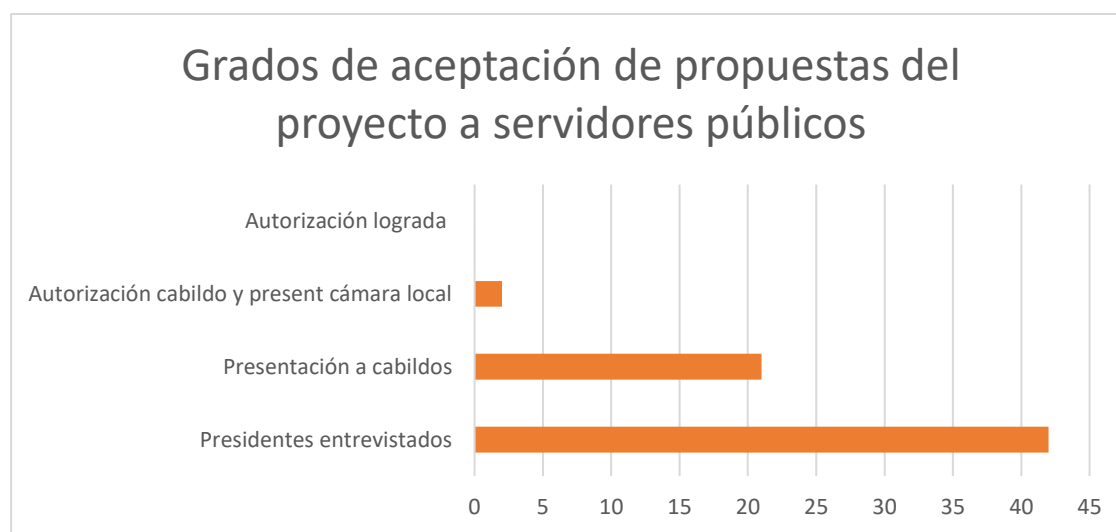
Del 100 % de presidentes a quienes se hizo la propuesta, aproximadamente el 50% aceptó someterla a la consideración de su cabildo sin que mediara recurso o pago alguno. El 50% restante, solicitó recursos económicos antes de someterla a la autorización de su cabildo, con lo cual quedaron descartados. En las presentaciones a los cabildos, la situación fue más negativa, ya que dichos servidores públicos (regidores), solicitaron varias cosas o una combinación de éstas: 1) Pidieron un recurso o apoyo económico (soborno) para cada funcionario municipal integrante del cabildo que diera su autorización para otorgar la concesión a una empresa privada para la recolección y disposición final de RSU dentro del respectivo municipio. 2) Petición de un porcentaje alto de participación en la empresa y 3) Solicitaron recursos económicos por cada tonelada de recolección y disposición de RSU que se manejara.



Dado este tipo de situaciones, los municipios se fueron descartando, habiendo quedado solo 2 de ellos, correspondiendo a integrantes de cabildos que no solicitaron recursos o porcentaje de participación. De acuerdo a las legislaciones estatales; cuando alguna concesión solicitada es superior al período que dura una administración municipal, debe someterse a la autorización de la cámara local. En las 2 cámaras locales en las que se solicitó ocurrió algo similar a lo sucedido en los municipios y además en una de ellas, se comentó que esa función por ley le corresponde al municipio, no a una empresa privada. Por esas razones no ha sido posible concretar la ejecución de este proyecto. Para ejemplificar más lo ocurrido, se presenta la gráfica 1 siguiente:

Gráfica 1.

Grados de Aceptación de Propuestas



Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas. (2020-2024)

Como conclusión de lo anterior, es claro que los servidores públicos en los distintos niveles de las administraciones estatales y municipales anteponen sus intereses de ganancia personal, sobre el interés público y la sustentabilidad ambiental. No obstante, si la



autorización y el impulso a este tipo de actividades, proviniera de una autoridad superior de carácter federal o estatal (presidente de la República, secretarios de Estado, gobernadores, etc.) es muy probable que este tipo de proyectos pueda llevarse a cabo.

3.3 En la aplicación del cuestionario

La metodología en cuanto a la investigación realizada, se llevó a cabo, bajo el siguiente enfoque: Muestreo selectivo de informantes clave: entrevista estructurada o dirigida. Los entrevistados fueron servidores públicos o ex servidores públicos (presidentes, expresidentes o funcionarios municipales relacionados con el tema).

Análisis de respuestas al cuestionario, del cual se desprende lo siguiente:

El cuestionario que se aplicó, se presenta en el ANEXO 11. Para ello, se entrevistó a 5 funcionarios o ex funcionarios municipales vinculados con la toma de decisiones, siendo las conclusiones de este cuestionario, las siguientes:

De las respuestas obtenidas se deduce que la disposición final del RSU no está considerada como una de las cinco prioridades a atender por los municipios. Se observa que solo un 40% de los municipios consideraron la recolección dentro de los principales problemas, pero no así su disposición final. No se percibe que exista mucha consciencia o interés de que, el principal problema del RSU es la contaminación que genera derivado de una inadecuada gestión. Por otra parte, dentro de las prioridades o plataformas electorales de carácter oficial, se consideran la infraestructura y los servicios públicos como la primera prioridad y la protección al medio ambiente como la tercera; no obstante, en la práctica puede apreciarse que no ocurre así. Las distintas plataformas de los diversos Partidos Políticos consideran dentro de sus prioridades, la protección del medio ambiente, pero en ninguna de ellas se menciona la importancia de la gestión y el tratamiento del RSU, como uno de los medios para contrarrestar la contaminación ambiental.

De los entrevistados solo uno deposita su basura en una planta donde separan los residuos y con los sobrantes producen abono orgánico y otro cuenta con un relleno



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



sanitario El resto de los municipios utilizan tiraderos a cielo abierto o mandan sus desechos a otros municipios, dichos tiraderos, como se ha mencionado son fuentes de una verdadera contaminación.

En todos los municipios, comentaron que existe una presión para que la situación actual en cuanto a la gestión del RSU no cambie, que es ejercida por grupos de recicladores y recolectores voluntarios. Aunque también un municipio mencionó sobre la existencia de un grupo de ecologistas y en otro, de una empresa cuya presión está a favor de dar un tratamiento al RSU, pero en realidad estas últimas no son relevantes.

En lo que respecta al presupuesto (monto de recursos) que destina el municipio para la disposición final de residuos sólidos en general coinciden que los recursos que se utilizan para la recolección y disposición del RSU en tiraderos oscila del 7 al 10% del presupuesto municipal. En cuanto al déficit presupuestal para este propósito no hubo respuestas, solo comentó un municipio la necesidad de solicitar más presupuesto. Las fuentes reales de financiamiento para la gestión de residuos son: Recursos propios del municipio, las transferencias estatales y las federales. Tres municipios están de acuerdo que las transferencias de otros municipios forman parte de su financiamiento. Sin embargo, ninguno dispone de financiamiento privado.

En cuanto al déficit presupuestal, los municipios consideraron la necesidad de solicitar más apoyo mediante transferencias y subsidios tanto del gobierno estatal, como del federal, sin descartar la posibilidad de la intervención de la iniciativa privada, determinando importes que no afecten la economía de los ciudadanos.

En relación al número de veces que se acercaron subalternos a los CC presidentes municipales para proponerles mejores soluciones al problema de gestión sustentable de RSU, tres municipios respondieron que es un tema que de manera recurrente se



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



ventila en las sesiones de cabildo enfocándose básicamente en la recolección; en los otros dos casos, le dan muy poca importancia.

En cuanto a quienes han sido los proponentes de temas relacionados con una mejor gestión de RSU, comentaron que las regidurías encargadas de la comisión son quienes primordialmente han tratado en algunas ocasiones estos temas. Cabe mencionar, que en un municipio no se había tratado este tema; en otros dos, se contempló la ejecución de un relleno sanitario y de una planta de valorización y producción de abono orgánico. Por otra parte, las autoridades municipales entendieron perfectamente las propuestas, pero a la mayoría de éstas, les otorgan muy poca viabilidad; a excepción de los municipios que llevaron a la práctica los proyectos. Adicionalmente, se han acercado promotores de soluciones externas al problema de disposición final de residuos sólidos, pero en los cabildos se le ha dado poco interés a las propuestas.

En general, analizando las respuestas al cuestionario se deduce que si bien se tiene cierto conocimiento del tema y los municipios cuentan con presupuestos restringidos para las actividades de recolección y disposición final de RSU. Es más fácil para las autoridades municipales dejar las cosas como están y no esforzarse, máxime si no existe algún aliciente personal de tipo económico o de carácter político que propicien la realización de proyectos como el que se presenta en el capítulo 4. Por otra parte, los partidos políticos, aunque el tema de la basura doméstica sea importante, en las plataformas electorales es poco lo que se menciona específicamente de la gestión sustentable de residuos sólidos urbanos.



4. ESTUDIO DEL CASO

4.1 PRESENTACIÓN DEL CASO

Uno de los propósitos de esta tesis de maestría es la de presentar una propuesta de solución para México, del problema relativo a los residuos sólidos urbanos (RSU), comúnmente conocidos como basura doméstica, utilizando para efectos del tratamiento de estos residuos, una tecnología innovadora de origen nacional factible de utilizarse, avalada por el CONACYT y otras ocho instancias gubernamentales y académicas. En este apartado se presenta, un Estudio Tecno-económico para establecer una planta para el tratamiento de 200 toneladas diarias de RSU por ser este volumen, el mínimo requerido para que un proyecto con las características de la tecnología que se propone, sea viable desde el punto de vista económico.

La falta de educación y de conciencia de la población en relación al daño que se está provocando a la ecología y a la salud; así como la falta de atención de muchos de los gobiernos municipales pasados y actuales, han sido claves para agravar el problema y aunque existen programas nacionales y mundiales para acceder a fondos económicos para apoyar este tipo de acciones de combate al calentamiento global del planeta, resulta complicado y altamente burocrático el poder disponer de estos recursos. De acuerdo al artículo 115 de nuestra carta magna, las acciones correspondientes a: Limpia, recolección, disposición y tratamiento de los RSU deben ser atendidos por los ayuntamientos.

Como se mencionó en el capítulo I de este trabajo, se considera que es necesario en nuestro país, afrontar este problema con soluciones novedosas e innovadoras que eviten al máximo la contaminación y además se atiendan los diferentes aspectos que involucra la gestión integral de residuos, considerando las 4 "R", es decir: **Reducción, reutilización, reemplazo y reciclaje** de los desechos. Así mismo, es importante mencionar que una buena parte de los residuos orgánicos puede dedicarse a la producción de abono orgánico y al compostaje. Este último tema si bien es muy importante, no se aborda en esta tesis por no formar parte de su finalidad. Uno de los principales objetivos de este documento es demostrar en el marco de la gobernanza moderna, con el estudio del caso que se presenta, que la actividad



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



de gestión y tratamiento puede ser rentable para la iniciativa privada, siempre y cuando se trabaje bajo las siguientes premisas:

- Involucrar a todos los participantes en el proceso de gestión y tratamiento de RSU, es decir los sectores público, privado y social.
- Llevar a cabo la recolección in situ por el sector privado y cobrar por esta actividad al municipio.
- Recibir y pesar el desecho y cobrar por la disposición final, esto último, al igual que se hace en los tiraderos,
- Seleccionar los materiales reciclables y venderlos, como ingreso para la empresa.
- Procesar el desecho orgánico que aún queda y obtener energía eléctrica, vendiéndola a la CFE y a empresas privadas o al mismo municipio, quedando después del proceso un residuo que muy bien se puede utilizar para la construcción o el revestimiento de caminos, lo cual puede ser de utilidad para las actividades del(os) ayuntamiento(s).

Cabe mencionar que la propuesta que se hace en el presente documento, solo es una de las formas en que se puede afrontar este problema, una vez que el desecho ha sido generado en las casas. De ninguna manera se descarta la conveniencia de apoyar las acciones mencionadas con estrategias educativas y culturales que contribuyan a que la población participe activamente, reduciendo sus desechos, reutilizando lo que sea factible, reemplazando productos y clasificando los residuos para poder reciclarlos. De igual manera es importante sumarse a las acciones, objetivos y estrategias de la Agenda 2030.

Se considera que este nuevo planteamiento, va a permitir una operación eficiente para la disposición y tratamiento del RSU, con la cual se va a evitar de manera importante que se continúe contaminando la atmósfera. Esto último se ha ido agravando, a raíz del crecimiento poblacional y la emisión de gases efecto invernadero, en los que los tiraderos de basura a cielo abierto principalmente, contribuyen a aumentar el problema ambiental.



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



Por otra parte, el combate a la generación de gases indeseables, puede significar un beneficio para la empresa o instancia que lo acredite, ya que pueden obtener los denominados “Bonos de Carbono”. Este trabajo pretende presentar una opción más, de gestión y tratamiento del RSU, que incluye la valorización y el uso de una tecnología nacional para el proceso de transformación del residuo sólido orgánico en energía eléctrica, sin producir ningún tipo de contaminación.

La hipótesis que plantea este trabajo, pretende demostrar que es viable en el marco de la nueva gobernanza, que una empresa privada se encargue de realizar el proceso de gestión y tratamiento de la basura sin contaminar la atmósfera y además ser rentable para la empresa. Lo anterior en una zona determinada (de aproximadamente 200,000 habitantes), bajo una tecnología probada que no produzca contaminación y en la cual dicha empresa se encargue de la recolección, traslado y tratamiento del residuo.

Este proyecto de resultar viable en la práctica, se puede replicar un sinnúmero de veces o inclusive hacerse plantas de mayor tamaño, siempre y cuando resulte rentable, acorde a las necesidades locales, regionales y del país. Podría inclusive hacerse una prueba piloto con un proyecto. Como ya se mencionó la relación entre actores debe durar cuando menos el período de vida útil del proyecto, situación que es conveniente sea fortalecida estableciendo contratos entre la iniciativa privada y los gobiernos municipales. La interdependencia entre los diversos participantes en el proceso debe darse también durante el período mencionado de aproximadamente 10 años. Por esta razón es imprescindible la participación de la legislatura local.

Para darle vida al proyecto objeto de estudio, el municipio tendría que hacer un convenio con una empresa privada para que haga este proceso de manera sostenible. En este esquema, el municipio tendría que pagar a la empresa el equivalente a los gastos que tiene que sufragar por los servicios de recolección, traslado y entrega en los sitios de disposición final. Los gastos que erogue el municipio con el nuevo esquema, los costos deben ser menores o iguales al que actualmente el municipio paga por: El personal de limpia que trabaja en los camiones de recolección, el mantenimiento y el combustible de los camiones



que actualmente está utilizando para recoger y trasladar la basura y pago en los sitios de disposición final.

En el desarrollo de este tema, se visualizan diversos actores o participantes en lo que se refiere a la gestión y tratamiento de los RSU. A continuación, se presentan quienes, en principio, son los actores, así como las acciones que realizan o deben llevar a cabo dentro de la parte del proceso en la que se considera deben participar:

- Población, en general, que es la que genera los desechos; en este caso habría que inculcar una mayor cultura. Primero para que depositen la basura, ya sea en los camiones que la recogen o en contenedores instalados expofeso y segundo pugnar porque la entreguen debidamente clasificada. Es conveniente enfatizar que la población debe evita la quema de basura o la deposite en zanjas o arroyos ya que todo ello son fuentes de contaminación ambiental.
- El(os) gobierno(s) municipal(es). que son los responsables, de acuerdo a la ley, de atender las necesidades en cuanto a la gestión de residuos (recoger y trasladar al sitio de disposición final) dentro de su ámbito territorial. Lo anterior, en general, lo están realizando de manera inadecuada, depositando el desecho en tiraderos a cielo abierto y provocando una contaminación ambiental severa que se agrava aún más con otro tipo de prácticas. Para lo anterior, habría que establecer contratos entre los municipios y la iniciativa privada avalados, tanto por los respectivos cabildos, como por las legislaturas locales. Respecto a estas últimas, es necesaria su autorización, toda vez que el período de vigencia del(os) proyecto(s) y de los contratos sobrepasarían los años de gestión de una administración municipal.
- Una o varias empresas privadas, las cuales brindarían al(os) municipio(s), los servicios de recolección, traslado y tratamiento de la basura, bajo los términos y condiciones mencionados en el inciso anterior. Estas empresas deben adquirir camiones nuevos para recoger y transportar el RSU a la planta de tratamiento; así como adquirir y construir o rentar el inmueble que se requiera, adquisición e instalación de los equipos necesarios. Es menester mencionar que la empresa también debe estar preparada para absorber la mano de obra que el municipio



desocupe proveniente de los servicios de limpia y recolección, bajo cierta normatividad.

- Los trabajadores de limpia y los recolectores voluntarios, de conformidad con lo mencionado en el punto anterior.
- La(s) Legislatura(s) Local(es), es necesario que éstas participen, pues como ya se mencionó, es necesario se avalen los contratos (empresa –municipio), por lo expresado en el segundo párrafo.
- La Banca, financiando los requerimientos de capital que requiera(n) la(s) empresa(s), tanto en materia de inversiones fijas, como para capital de trabajo.
- Los gobiernos federal y estatal fungiendo como entes normativos, rectores y de supervisión de este tipo de actividades, vigilando que éstas se lleven a cabo de una manera responsable y sostenible.

Al evitar las emisiones de gases efecto invernadero (dióxido de carbono y metano) se está cuidando que se reduzca la contaminación ambiental y con ello se está procurando que el planeta sea un lugar habitable y adecuado para las nuevas generaciones. Los principales aspectos técnicos que se deben considerar en un proyecto, son los siguientes:

4.2.1 LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO

a) Localización

El proyecto se puede localizar en cualquier municipio y región del país siempre y cuando se cubran los principales factores que influyen en la ubicación, como son: El mercado, la disponibilidad de mano de obra, la posibilidad de contar con los servicios que requiere la planta y cercanía con la materia prima o materiales a procesar. Estos factores cambian o pueden cambiar, dependiendo del proyecto a realizar.

Debido a las características de esta empresa y al manejo de rentabilidad financiera, la planta que va a dar el servicio de recolección o recogimiento de los residuos de las casas, debe



ubicarse a alrededor de 17 kilómetros de distancia de la ciudad o población, a la que se va a brindar el servicio. También es importante que el lugar seleccionado cuente, entre otros con los siguientes servicios:

- Vías de comunicación y acceso adecuado a la planta de disposición y/o tratamiento.
- Líneas de transmisión eléctrica para poder establecer un sistema bidireccional de corriente eléctrica (Recibe y entrega energía eléctrica)
- Agua

El terreno requerido para un proyecto destinado a procesar 200 Toneladas diarias de basura doméstica debe tener una superficie mínima de 2 hectáreas.

b) Tamaño

Como es sabido el tamaño se calcula con base en los siguientes conceptos: Disponibilidad de materia prima; en cuanto a este insumo, la planta debe establecerse aledaña a poblaciones que tengan un número de habitantes cercano o aproximadamente de 200,000 personas; además de ello, el posible problema a suscitarse sería que por alguna razón de logística en la recolección o recogimiento no se abastecieran las 200 toneladas, lo cual para el presente proyecto prácticamente se elimina al integrar la recolección como una responsabilidad de la empresa que opere la planta. En relación a este tema, lo que se puede comentar es que, la planta de tratamiento en cuestión, debe procesar 200 toneladas por día operando 3 turnos durante 6 días a la semana. Un día se dedicará a mantenimiento de los equipos. Cabe mencionar que éste no es el tamaño óptimo de la planta sino el mínimo rentable, pero se considera que este tamaño puede hacerse modular en una ciudad con un número mayor de habitantes y ubicarse estas plantas modulares en lugares estratégicos que propicien un menor recorrido y se optimicen los tiempos y los recursos de la(s) empresa(s).



4.3 ASPECTOS TÉCNICOS

4.3.1 PROCESO TÉCNICO DEL PROYECTO

Este proceso es patentado y la tecnología pertenece a la empresa **KHALSA DIAMANTE, S. DE R.L. de C.V.** representada y promovida por el Arq. Hari Simran Palacios. Para el desarrollo de esta tecnología de origen nacional participaron diferentes instancias entre las que destacan: el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT), el Tecnológico de Monterrey, la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), etc.

Este proceso básicamente se compone de las siguientes etapas, las cuales se describen a continuación:

a) Recolección del RSU en sitio

A través de los camiones recolectores propiedad de la empresa y de una logística adecuada, se recoge el RSU en los lugares donde es generado en el municipio que corresponde y de ahí es trasladado a la planta de tratamiento.

b) Recepción del RSU en la planta.

Se recibe la basura doméstica que llega en los camiones y se pesa el camión junto con el residuo (Se descuenta el peso del camión), se emite un ticket, el cual sirve como comprobante para el municipio. En este paso se recomienda exista supervisión municipal para evitar cualquier falta de control.

c) Valorización

Se descarga el producto en tolvas de recepción y por medio de transportadores pasa al área de valorización donde la materia prima (RSU) es seleccionada, clasificada y separada por tipo de material; los materiales reciclables como el cartón, vidrio, plásticos y metales son



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



separados para su comercialización, mientras que el RSU restante continúa su proceso en los transportadores.

d) Trituración

Se tritura el desecho que pasa a este proceso y se da uniformidad al tamaño de las partículas

e) Estabilización. Se estabiliza y homogeniza el material que llega a esta etapa y éste es transportado hacia el siguiente paso.

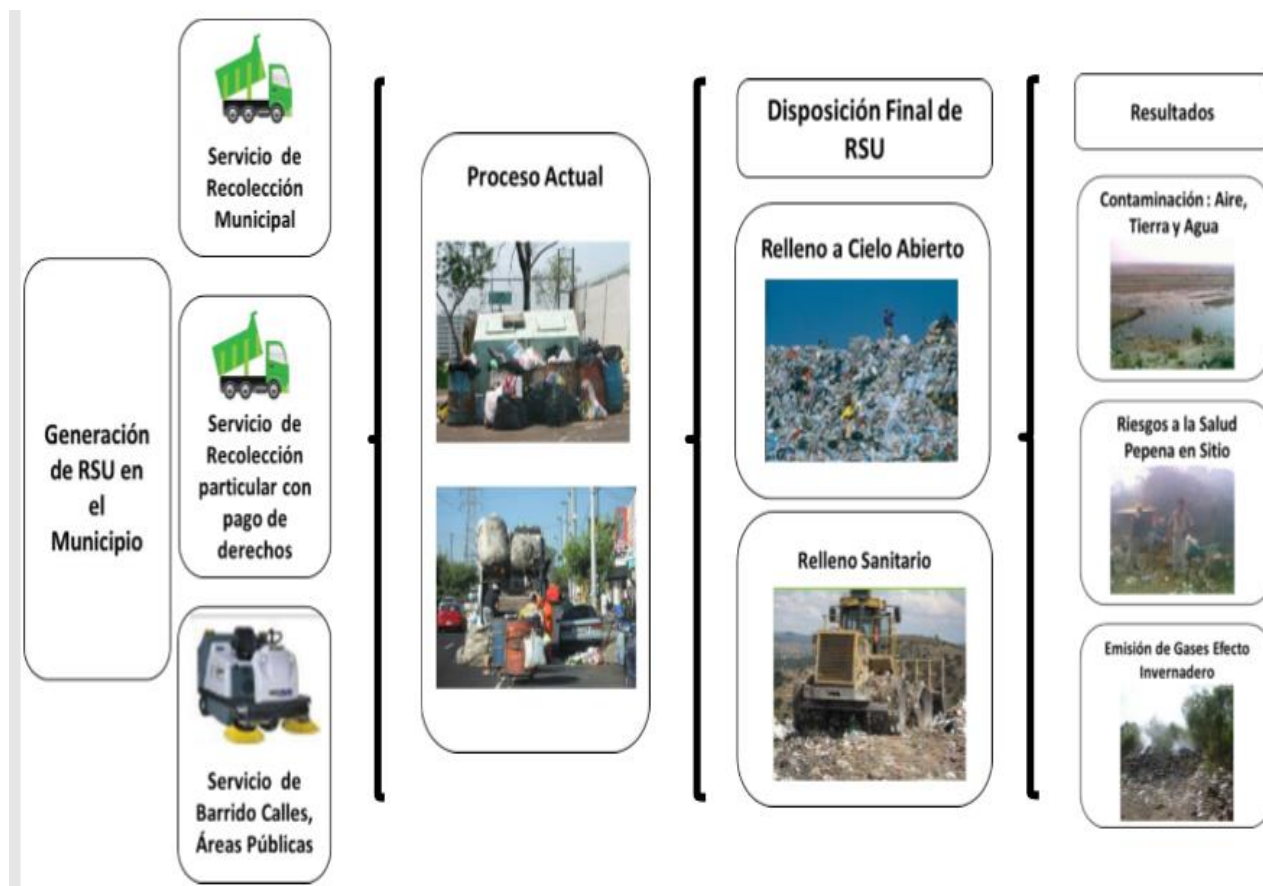
f) Proceso patentado, usando como base un proceso termo - químico, denominado gasificación.

Al finalizar esta etapa se obtiene como producto electricidad y como subproducto un material que puede utilizarse en la industria de la construcción. Es importante que previamente se haya logrado el permiso por parte de la CFE y se cuente con un sistema de servicio bidireccional para consumir energía y regresar los sobrantes a la Comisión Federal.

A continuación, se muestran, de manera esquemática, los procesos: Como se desarrolla actualmente (Figura 3), y como se llevaría a cabo con este proyecto (Figura 4).

Figura 3.

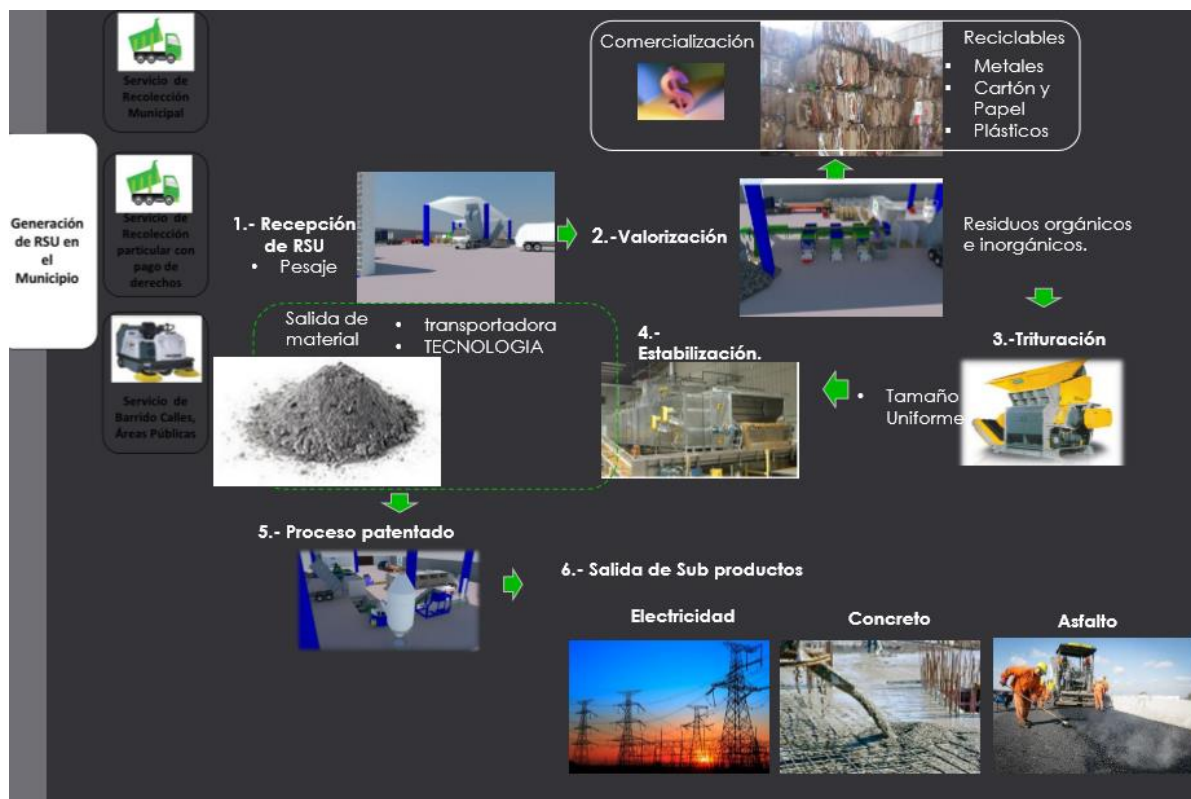
ESQUEMA DEL PROCESO ACTUAL



Fuente: Empresa KHALSA DIAMANTE

Figura 4.

ESQUEMA DEL PROCESO DEL PROYECTO

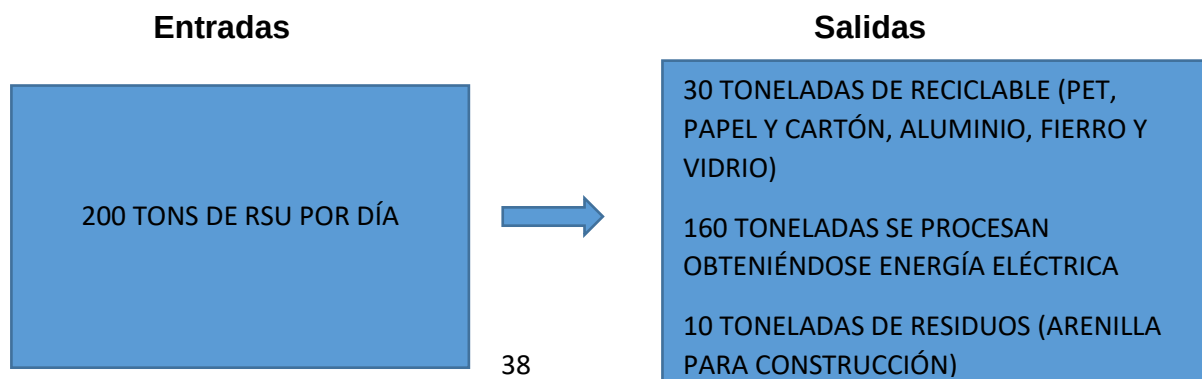


Fuente: Empresa KHALSA DIAMANTE

4.3.4 BALANCE DE MATERIALES Y ENERGÍA

El balance de materiales y energía, como puede apreciarse la figura 5, nos indica que de 200 toneladas que se procesan de RSU, se pueden obtener: 30 toneladas de valorizables o productos reciclables, 160 toneladas de insumos orgánicos, de los cuales, a su vez puede obtenerse energía eléctrica y 10 toneladas de residuos en forma de arena.

Figura 5.





4.4 ANÁLISIS FINANCIERO

En cuanto al análisis financiero se tienen las siguientes **cifras correspondientes al año 2021**. Una manera de actualizar los ingresos y los costos, es a través de índices de precios, sabemos que generalmente los ingresos y los egresos se van incrementando más o menos de una manera simultánea.

4.4.1 INVERSIONES

La inversión total asciende a 227 millones, 832 mil 749 pesos y se integra de la manera siguiente:

Inversión fija	\$ 191' 672,521
Inversión Diferida	\$ 21' 160,229
Capital de trabajo	\$ 15' 000,000
Inversión total	\$ 227' 832,749

Las inversiones fijas corresponden a los activos tangibles, como son, entre otros: El terreno, las construcciones necesarias, la maquinaria y el equipo requerido para la planta de tratamiento, los camiones para la recolección, el mobiliario y equipo para la oficina. Como puede apreciarse el mayor monto de inversión es absorbido por el activo fijo y dentro de éste, las inversiones en maquinaria y equipo son los que mayormente contribuyen a ello, representando éstas, un poco más del 80% de las inversiones fijas. Las inversiones diferidas corresponden a los activos intangibles como son: Los permisos, licencias, estudios, y proyectos. Como puede apreciarse éstas representan tan sólo un 9.28 % de la inversión total. El capital de trabajo es el capital necesario para que opere la planta hasta que ésta sea autosuficiente económicamente y permite pagar los costos y gastos durante el inicio de operación de la empresa. Este capital es tan solo el 6.58% de la inversión total.

En el segundo cuadro, se presenta la calendarización mensual de las inversiones, siendo el mes 1 cuando inician las inversiones, independiente del mes que se trate. Se pretende ejercer todas las inversiones e iniciar la operación de 9 a 12 meses.



a) DESGLOSE DE LAS INVERSIONES

Las inversiones, de manera pormenorizada se presentan en tabla No. 1, siguiente:

Tabla 1. Inversiones

(Cifras en Pesos)

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	OBSERVACIONES
FIJA					
TERRENO	40,000	m2	400	16,000,000	
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES					
PRELIMINARES	1	LOTE	1,126,581	1,126,581	Ver anexos
CIMENTACIÓN	1	LOTE	3,841,480	3,841,480	
PAVIMENTACIÓN	1	LOTE	2,614,468	2,614,468	
ESTRUCTURA	1	LOTE	5,371,369	5,371,369	
ESTRUCTURA PLANTA BAJA	1	LOTE	578,449	578,449	
ALBAÑILERÍAS	1	LOTE	356,580	356,580	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1	LOTE	161,872	161,872	
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	1	LOTE	239,655	239,655	
CISTERNA Y TINACOS	1	LOTE	56,492	56,492	
Subtotal				14,346,947	
OBRA BLANCA					
MUEBLES DE BAÑO	1	LOTE	83,662	83,662	
CARPINTERÍAS	1	LOTE	43,033	43,033	
CANCELERÍA Y HERRERÍA	1	LOTE	57,643	57,643	
PISOS Y LAMBRINES	1	LOTE	178,460	178,460	
PASTAS Y PINTURAS	1	LOTE	94,762	94,762	
LUMINARIAS	1	LOTE	181,102	181,102	
LIMPIEZAS	1	LOTE	493,505	493,505	
Subtotal				1,132,166	
BÁSCULA Y SISTEMAS					
BÁSCULA E INSTALACIONES	1	EQUIPO	1,544,440	1,544,440	
SISTEMA CONTRA INCENDIOS	1	Sistema	1,605,000	1,605,000	
BIODIGESTOR (7000 LTS)	1	Sistema	65,000	65,000	
SISTEMA DE SEGURIDAD	1	Sistema	107,000	107,000	
Subtotal				3,321,440	
Total Construcciones y Edificaciones				18,800,553	



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



Tabla 1. Continuación de Inversiones

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	OBSERVACIONES
MAQUINARIA Y EQUIPO					
MAQUINARIA PARA PRODUCCION					
TRANSPORTADOR DE RECEPCIÓN	2	Equipo	1,187,293	2,374,587	
TRANSPORTADOR DE VALORIZACIÓN	2	Equipo	8,804,475	17,608,950	
HOMOGENIZADOR DE GRANULOMETRIA	2	Equipo	7,510,100	15,020,200	
TRANSPORTADOR-ALIMENTADOR-ESTABILIZADOR	1	Equipo	87,200	87,200	
ESTABILIZADOR	2	Equipo	2,973,978	5,947,956	
MAQUINARIA DE CONDENSACION	1	Equipo	1,217,400	1,217,400	
TRANSPORTADOR- ALIMENTADOR	2	Equipo	32,700	65,400	
MAQUINA DE SEPARACION MOLECULAR KDGS2000	3	Equipo	9,991,681	29,975,044	
GENERADOR	3	Equipo	9,156,000	27,468,000	
Subtotal				99,764,736	
EQUIPO PARA CONTROL DE PROCESO	1	LOTE	3,043,197	3,043,197	Ver anexo 1
EQUIPO DE TRANSPORTE					
CAMIONETA 3 1/2 TN (FORD F-450/550 2015)	1	UNIDAD	490,000	490,000	
EQUIPO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS	30	UNIDADES	1,716,333	51,490,000	
Subtotal				51,980,000	
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA Y OTROS	1	Lote	749,209	749,210	Ver anexo 2
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS COMPLEMENTARIOS	1	Lote	1,334,825	1,334,825	Ver anexo 3
Total Maquinaria y Equipo				156,871,968	
TOTAL INVERSIÓN FIJA				191,672,521	
DIFERIDA				21,160,229	Ver anexo 4
CAPITAL DE TRABAJO				15,000,000	Aorde flujo
INVERSIÓN TOTAL				227,832,749	

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por la empresa Khalsa Diamante.

b) Programa de Inversiones

El Programa o calendario de las Inversiones se presenta en el cuadro siguiente.

Cabe mencionar que el proceso de compra e instalación de la maquinaria, equipo y mobiliario dura aproximadamente 5 meses, generándose las mayores necesidades de capital durante el primer mes. Los requerimientos a partir del.6º mes son erogaciones por concepto de capital de trabajo.



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales



Tabla 2. Calendario de Inversiones

CONCEPTO	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Meses 6-9
TERRENO	16,000,000					
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES						-
PRELIMINARES	1,126,581					
CIMENTACIÓN	2,304,888	1,536,592				
PAVIMENTACIÓN		784,340	915,064	784,340	130,723	
ESTRUCTURA	2,148,548		1,074,274	2,148,548		
ESTRUCTURA PLANTA BAJA			289,224	289,224		
ALBAÑILERÍAS		89,145	89,145	178,290		
INSTALACIÓN ELÉCTRICA				80,936	80,936	
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA				239,655		
CISTERNA Y TINACOS				56,492		
MUEBLES DE BAÑO					83,662	
CARPINTERÍAS					43,033	
CANCELERÍA Y HERRERÍA					57,643	
PISOS Y LAMBRINES				89,230	89,230	
PASTAS Y PINTURAS				47,381	47,381	
LUMINARIAS				90,551	90,551	
LIMPIEZAS					493,505	
BÁSCULA E INSTALACIONES	617,776	308,888	308,888	308,888		
SISTEMA CONTRA INCENDIOS		802,500		802,500		
BIODIGESTOR (7000 LTS)		32,500		32,500		
SISTEMA DE SEGURIDAD		53,500		53,500		
TRANSPORTADOR DE RECEPCIÓN	2,137,128				237,459	
TRANSPORTADOR DE VALORIZACIÓN	15,848,055				1,760,895	
HOMOGENIZADOR DE GRANULOMETRIA	13,518,180				1,502,020	
TRANSPORTADOR-ALIMENTADOR-ESTABILIZADOR	78,480				8,720	
ESTABILIZADOR	5,353,160				594,796	
MAQUINARIA DE CONDESACION	1,095,660				121,740	
TRANSPORTADOR- ALIMENTADOR	58,860				6,540	
MAQUINA DE SEPARACION MOLECULAR KDGS20	26,977,539				2,997,504	
GENERADOR	24,721,200				2,746,800	
EQUIPO PARA CONTROL DE PROCESO	1,521,599				1,521,599	
CAMIONETA 3 1/2 TN (FORD F-450/550 2015)			490,000			
EQUIPO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS					51,490,000	
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA Y OTROS					749,210	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS COMPLEMENTARIOS					1,334,825	
DIFERIDA	7,160,229				14,000,000	
CAPITAL DE TRABAJO						15,000,000
INVERSIÓN TOTAL	120,667,882	3,607,466	3,166,595	5,202,035	80,188,771	15,000,000

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por la empresa Khalsa Diamante.

4.4.2 PRESUPUESTOS

Se presentan 2 cuadros que contienen los presupuestos de operación, considerando en cada uno de ellos, tanto los ingresos proyectados, como los costos (materia prima, mano de obra e indirectos) y gastos de la empresa (Administración, venta y financieros), la utilidad bruta, los impuestos y la utilidad neta. En el primer cuadro (tabla 3), los datos corresponden al primer año de operación, y en éste se expone por mes la información recién mencionada. Durante este año, los primeros meses están en blanco porque durante este período se construye la planta y se adquiere y pone en operación el equipo, de acuerdo al programa de inversiones del rubro anterior.

Los ingresos que se consideran básicamente se obtienen por los siguientes conceptos: venta de los materiales reciclables, cuyo precio promedio se consideró en \$ 6.23 el kilogramo, cobro al ayuntamiento por tonelada recolectada \$600.00 y cobro por tonelada de disposición final, \$170.00. En el cuadro que se presenta en Tabla 4 se calcula el presupuesto, correspondiente a los años 1 al 10; en este caso la información es anualizada.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Tabla 3. Presupuesto primer año (Cifras en pesos)

Concepto	Base cálculo anual			Período de instalación							Operación Año 1					Total
	Cant	U med	Precio U	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
INGRESOS																
Mega Watts	Anual															
- Venta energía a CFE	5604.7	MW	733								342,242	342,242	342,242	342,242	342,242	1,711,211
- Venta energía Privada	8407.1	MW	2,155								1,509,896	1,509,896	1,509,896	1,509,896	1,509,896	7,549,479
Reciclables	10950	Tons	6,230								5,684,875	5,684,875	5,684,875	5,684,875	5,684,875	28,424,375
Recolección	73000	Tons	600								3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000	18,250,000
Disposición Final	73000	Tons	177								1,076,750	1,076,750	1,076,750	1,076,750	1,076,750	5,383,750
Suma Ingresos				-	-	-	-	-	-	-	12,263,763	12,263,763	12,263,763	12,263,763	12,263,763	61,318,815
Costos																
Recolección	Ver anexo															
Mano de obra recolec. *	80	Personas	#####								644,674	644,674	644,674	644,674	644,674	3,223,372
Gasolina	40	camión	14,420								576,800	576,800	576,800	576,800	576,800	2,884,000
Consumibles camiones	40	camion	150,000								500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	2,500,000
Costos en planta																
Mano de obra directa	Ver anexo 5										316,965	316,965	316,965	316,965	316,965	1,584,825
Insumos proceso	Ver anexo 6										13,283	13,283	13,283	13,283	13,283	66,413
Consumibles	Ver anexo 7										665,987	665,987	665,987	665,987	665,987	3,329,936
Mantenimiento maq.	Ver anexo 8										20,214	20,214	20,214	20,214	20,214	101,070
Material de laboratorio	Ver anexo 9										22,138	22,138	22,138	22,138	22,138	110,692
Herramientas menores	Ver anexo 10										2,878	2,878	2,878	2,878	2,878	14,389
Depreciaciones y Amort	Ver anexo 11										2,196,402	2,196,402	2,196,402	2,196,402	2,196,402	10,982,010
Suma Costos				-	-	-	-	-	-	-	4,959,341	4,959,341	4,959,341	4,959,341	4,959,341	24,796,706
Gastos																
Administración	Ver anexo 12										632,296	632,296	632,296	632,296	632,296	3,161,481
Venta	Ver anexo										35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	175,000
Financieros Refaccionarios	Ver anexo										3,816,000	3,816,000	3,816,000	3,816,000	3,816,000	19,080,000
Financieros Avío	Ver anexo										100,000	150,000	150,000	150,000	150,000	700,000
Suma	Ver anexo			-	-	-	-	-	-	-	4,483,296	4,483,296	4,483,296	4,483,296	4,483,296	22,416,481
Total costos más gastos				-	-	-	-	-	-	-	9,442,637	9,442,637	9,442,637	9,442,637	9,442,637	47,213,187
UTILIDAD BRUTA				-	-	-	-	-	-	-	2,821,126	2,821,126	2,821,126	2,821,126	2,821,126	14,105,628
ISR Y P.U.				-	-	-	-	-	-	-	1,269,507	1,269,507	1,269,507	1,269,507	1,269,507	6,347,533
UTILIDAD NETA				-	-	-	-	-	-	-	1,551,619	1,551,619	1,551,619	1,551,619	1,551,619	7,758,096

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por la empresa Khalsa Diamante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Tabla 4. Presupuestos Anuales Años 1 al 10 (Cifras en pesos)

Concepto	Base cálculo			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
	Cant	U med	Precio U										
INGRESOS													
Mega Watts	Anual												
- Venta energía a CFE	5605	MW	733	1,711,211	4,106,907	4,312,252	4,517,598	4,722,943	4,722,943	4,722,943	4,722,943	4,722,943	4,722,943
- Venta energía Privada	8407	MW	2,155	7,549,479	18,118,750	19,024,688	19,930,625	20,836,563	20,836,563	20,836,563	20,836,563	20,836,563	20,836,563
Reciclables	10950	Tons	6,230	28,424,375	68,218,500	71,629,425	75,040,350	78,451,275	78,451,275	78,451,275	78,451,275	78,451,275	78,451,275
Recolección	73000	Tons	600	18,250,000	43,800,000	45,990,000	48,180,000	50,370,000	50,370,000	50,370,000	50,370,000	50,370,000	50,370,000
Disposición Final	73000	Tons	177	5,383,750	12,921,000	13,567,050	14,213,100	14,859,150	14,859,150	14,859,150	14,859,150	14,859,150	14,859,150
Suma Ingresos				61,318,815	147,165,157	154,523,415	161,881,673	169,239,930	169,239,930	169,239,930	169,239,930	169,239,930	169,239,930
Costos													
Recolección	Ver anexo												
Mano de obra recolec.	80	Persón	8,000	3,223,372	7,736,093	8,122,897	8,509,702	8,896,507	8,896,507	8,896,507	8,896,507	8,896,507	8,896,507
Gasolina	40	camión	14,420	2,884,000	6,921,600	7,267,680	7,613,760	7,959,840	7,959,840	7,959,840	7,959,840	7,959,840	7,959,840
Consumibles camiones	40	camión	#####	2,500,000	6,000,000	6,300,000	6,600,000	6,900,000	6,900,000	6,900,000	6,900,000	6,900,000	6,900,000
Costos en planta					-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mano de obra directa	Ver anexo			1,584,825	3,803,580	3,993,759	4,183,938	4,374,117	4,374,117	4,374,117	4,374,117	4,374,117	4,374,117
Insumos proceso	Ver anexo			66,413	159,390	167,360	175,329	183,299	183,299	183,299	183,299	183,299	183,299
Consumibles	Ver anexo			3,329,936	7,991,845	8,391,437	8,791,030	9,190,622	9,190,622	9,190,622	9,190,622	9,190,622	9,190,622
Mantenimiento maq.	Ver anexo			101,070	242,569	254,697	266,826	278,954	278,954	278,954	278,954	278,954	278,954
Material de laboratorio	Ver anexo			110,692	265,660	278,943	292,226	305,509	305,509	305,509	305,509	305,509	305,509
Herramientas menores	Ver anexo			14,389	34,533	36,260	37,987	39,713	39,713	39,713	39,713	39,713	39,713
Depreciaciones y Amort	Ver anexo			10,982,010	26,356,825	26,356,825	26,356,825	26,356,825	26,356,825	26,356,825	26,356,825	26,356,825	26,356,825
Suma Costos				24,796,706	59,512,095	61,169,858	62,827,622	64,485,385	64,485,385	64,485,385	64,485,385	64,485,385	64,485,385
Gastos													
Administración	Ver anexo			3,161,481	7,587,554	7,966,932	8,346,309	8,725,687	8,725,687	8,725,687	8,725,687	8,725,687	8,725,687
Venta	Ver anexo			175,000	420,000	441,000	462,000	483,000	483,000	483,000	483,000	483,000	483,000
Financieros Refaccionario	Ver anexo			19,080,000	21,960,000	19,520,000	17,080,000	14,640,000	12,200,000	9,760,000	7,320,000	4,880,000	2,440,000
Financieros Avío	Ver anexo			750,000	1,425,000	525,000							
Suma	Ver anexo			22,416,481	29,967,554	27,927,932	25,888,309	23,848,687	21,408,687	18,968,687	16,528,687	14,088,687	11,648,687
Total costos más gastos				47,213,187	89,479,649	89,097,790	88,715,931	88,334,072	85,894,072	83,454,072	81,014,072	78,574,072	76,134,072
UTILIDAD BRUTA				14,105,628	57,685,508	65,425,625	73,165,741	80,905,858	83,345,858	85,785,858	88,225,858	90,665,858	93,105,858
ISR Y PU				6,347,533	25,958,479	29,441,531	32,924,584	36,407,636	37,505,636	38,603,636	39,701,636	40,799,636	41,897,636
UTILIDAD NETA				7,758,096	31,727,029	35,984,094	40,241,158	44,498,222	45,840,222	47,182,222	48,524,222	49,866,222	51,208,222

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por la empresa Khalsa Diamante.

4.4.3 FLUJOS DE EFECTIVO

A continuación, se presentan 3 cuadros que contienen los flujos de efectivo, conteniendo cada uno de ellos, tanto los ingresos proyectados, como los egresos, así como los saldos inicial y final.

En el primer cuadro (Tabla 5), los datos corresponden al primer año de operación, y en éste se expone por mes la información mencionada en el párrafo anterior. Los primeros meses presentan en ingreso, tanto el capital propio del inversionista, como los créditos obtenidos y los egresos corresponden a las inversiones realizadas en los diferentes rubros de acuerdo al calendario de inversiones; en los últimos meses cuando la planta ya está en operación, los ingresos corresponden al cobro de por la venta de los diferentes conceptos, los cuales presentan un desfase de 2 meses en relación a la venta. Los egresos se realizan conforme a lo presupuestado.

Cabe señalar que en los flujos no se consideran como egreso las depreciaciones, ni amortizaciones, toda vez que éstas son de carácter virtual, es decir en la realidad son apartados económicos para la sustitución de inversiones cuando en éstas ya ha transcurrido su vida útil.

El segundo cuadro (Tabla 6), en éste se presenta la misma información por mes, abarcando todos los períodos mensuales del segundo año.

En el cuadro (Tabla 7) se presentan los flujos correspondientes a todos los años de vida útil del proyecto (Años1 al 10).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Tabla 5. Flujo de Efectivo del Primer Año (Cifras en pesos)

Concepto	Período de instalación							Operación Año 1				
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
SALDO INICIAL	0	1,332,118	724,652	558,057	356,021	167,251	167,251	3,839,094	5,408,859	6,978,623	14,542,645	22,106,666
INGRESOS POR VENTA												
<i>Mega Watts</i>												
- Venta CFE										342,242	342,242	342,242
- Venta Privada										1,509,896	1,509,896	1,509,896
<i>Reciclables</i>										5,684,875	5,684,875	5,684,875
Recolección										3,650,000	3,650,000	3,650,000
Disposición Final										1,076,750	1,076,750	1,076,750
CRÉDITO REFACCION	106,000,000	3,000,000	3,000,000	5,000,000	66,000,000							
CREDITO AVÍO							5,000,000	5,000,000	5,000,000			
CAPITAL PROPIO	16,000,000				14,000,000							
Suma Ingresos	122,000,000	3,000,000	3,000,000	5,000,000	80,000,000	-	5,000,000	5,000,000	5,000,000	12,263,763	12,263,763	12,263,763
EGRESOS												
INVERSIÓN FIJA Y D.	120,667,882	3,607,466	3,166,595	5,202,035	80,188,771							
<i>Recolección</i>												
Mano de obra recolec.							322,337	644,674	644,674	644,674	644,674	644,674
Gasolina								576,800	576,800	576,800	576,800	576,800
Consumibles camiones							150,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
Costos en planta								-	-	-	-	-
Mano de obra directa							158,482	316,965	316,965	316,965	316,965	316,965
Insumos proceso							6,641	13,283	13,283	13,283	13,283	13,283
Consumibles							332,994	665,987	665,987	665,987	665,987	665,987
Mantenimiento maq.							10,107	20,214	20,214	20,214	20,214	20,214
Material de laboratorio							11,069	22,138	22,138	22,138	22,138	22,138
Herramientas menores							2,878	2,878	2,878	2,878	2,878	2,878
Gastos												
Administración							316,148	632,296	632,296	632,296	632,296	632,296
Venta							17,500	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000
Financieros Refac												19,080,000
Financieros Avío												750,000
Amortización												-
ISR Y PU										1,269,507	1,269,507	1,269,507
SUMA EGRESOS	120,667,882	3,607,466	3,166,595	5,202,035	80,188,771	-	1,328,157	3,430,235	3,430,235	4,699,742	4,699,742	24,529,742
SALDO FINAL	1,332,118	724,652	558,057	356,021	167,251	167,251	3,839,094	5,408,859	6,978,623	14,542,645	22,106,666	9,840,687

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por la empresa Khalsa Diamante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Tabla 6 Flujo de Efectivo Año 2 (Cifras en pesos)

Concepto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
SALDO INICIAL	9,840,687	15,617,465	21,394,242	26,084,564	30,774,885	35,465,206	40,155,527	37,345,848	42,111,169	46,876,491	51,641,812	56,407,133
INGRESOS POR VENTA												
<i>Mega Watts</i>												
- Venta CFE	342,242	342,242	342,242	342,242	342,242	342,242	342,242	342,242	342,242	342,242	342,242	342,242
- Venta Privada	1,509,896	1,509,896	1,509,896	1,509,896	1,509,896	1,509,896	1,509,896	1,509,896	1,509,896	1,509,896	1,509,896	1,509,896
Reciclables	5,684,875	5,684,875	5,684,875	5,684,875	5,684,875	5,684,875	5,684,875	5,684,875	5,684,875	5,684,875	5,684,875	5,684,875
Recolección	3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000
Disposición Final	1,076,750	1,076,750	1,076,750	1,076,750	1,076,750	1,076,750	1,076,750	1,076,750	1,076,750	1,076,750	1,076,750	1,076,750
Suma Ingresos	12,263,763	12,263,763	12,263,763	12,263,763	12,263,763	12,263,763	12,263,763	12,263,763	12,263,763	12,263,763	12,263,763	12,263,763
EGRESOS												
INVERSIÓN FIJA Y D.		-	-	-	-							
Recolección												
Mano de obra recolec.	644,674	644,674	644,674	644,674	644,674	644,674	644,674	644,674	644,674	644,674	644,674	644,674
Gasolina	576,800	576,800	576,800	576,800	576,800	576,800	576,800	576,800	576,800	576,800	576,800	576,800
Consumibles camiones	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
Costos en planta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mano de obra directa	316,965	316,965	316,965	316,965	316,965	316,965	316,965	316,965	316,965	316,965	316,965	316,965
Insumos proceso	13,283	13,283	13,283	13,283	13,283	13,283	13,283	13,283	13,283	13,283	13,283	13,283
Consumibles	665,987	665,987	665,987	665,987	665,987	665,987	665,987	665,987	665,987	665,987	665,987	665,987
Mantenimiento maq.	20,214	20,214	20,214	20,214	20,214	20,214	20,214	20,214	20,214	20,214	20,214	20,214
Material de laboratorio	22,138	22,138	22,138	22,138	22,138	22,138	22,138	22,138	22,138	22,138	22,138	22,138
Herramientas menores	2,878	2,878	2,878	2,878	2,878	2,878	2,878	2,878	2,878	2,878	2,878	2,878
Gastos												
Administración	632,296	632,296	632,296	632,296	632,296	632,296	632,296	632,296	632,296	632,296	632,296	632,296
Venta	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000
Financieros Refac	1,830,000	1,830,000	1,830,000	1,830,000	1,830,000	1,830,000	1,830,000	1,830,000	1,830,000	1,830,000	1,830,000	1,830,000
Financieros Avío	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000
Amortización							7,500,000					20,333,333
ISR Y PU	1,076,750	1,076,750	2,163,207	2,163,207	2,163,207	2,163,207	2,163,207	2,163,207	2,163,207	2,163,207	2,163,207	2,163,207
SUMA EGRESOS	6,486,985	6,486,985	7,573,442	7,573,442	7,573,442	7,573,442	15,073,442	7,498,442	7,498,442	7,498,442	7,498,442	27,831,775
SALDO FINAL	15,617,465	21,394,242	26,084,564	30,774,885	35,465,206	40,155,527	37,345,848	42,111,169	46,876,491	51,641,812	56,407,133	40,839,121

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por la empresa Khalsa Diamante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Tabla 7. Flujos de Efectivo Años 1 al 10 (Cifras en pesos)

Concepto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
SALDO INICIAL	-	9,840,687	40,839,121	75,222,083	121,486,733	172,008,446	223,872,159	277,077,872	331,625,586	387,515,299
INGRESOS POR VENTA										
<i>Mega Watts</i>										
- Venta CFE	1,026,727	4,106,907	4,312,252	4,517,598	4,722,943	4,722,943	4,722,943	4,722,943	4,722,943	4,722,943
- Venta Privada	4,529,688	18,118,750	19,024,688	19,930,625	20,836,563	20,836,563	20,836,563	20,836,563	20,836,563	20,836,563
Reciclables	17,054,625	68,218,500	71,629,425	75,040,350	78,451,275	78,451,275	78,451,275	78,451,275	78,451,275	78,451,275
Recolección	10,950,000	43,800,000	45,990,000	48,180,000	50,370,000	50,370,000	50,370,000	50,370,000	50,370,000	50,370,000
Disposición Final	3,230,250	12,921,000	13,567,050	14,213,100	14,859,150	14,859,150	14,859,150	14,859,150	14,859,150	14,859,150
CRÉDITO REFACCION	183,000,000	-	-	-						
CREDITO AVÍO	15,000,000	-								
CAPITAL PROPIO	30,000,000	-	-	-						
Suma Ingresos	264,791,289	147,165,157	154,523,415	161,881,673	169,239,930	169,239,930	169,239,930	169,239,930	169,239,930	169,239,930
EGRESOS		-	-	-	-					
INVERSIÓN FIJA Y D.	212,832,749									
Reinversiones						53,314,825				
Recolección	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mano de obra recolec.	3,545,709	7,736,093	8,122,897	8,509,702	8,896,507	8,896,507	8,896,507	8,896,507	8,896,507	8,896,507
Gasolina	2,884,000	6,921,600	7,267,680	7,613,760	7,959,840	7,959,840	7,959,840	7,959,840	7,959,840	7,959,840
Consumibles camiones	2,650,000	6,000,000	6,300,000	6,600,000	6,900,000	6,900,000	6,900,000	6,900,000	6,900,000	6,900,000
Costos en planta	-	-								
Mano de obra directa	1,743,307	3,803,580	3,993,759	4,183,938	4,374,117	4,374,117	4,374,117	4,374,117	4,374,117	4,374,117
Insumos proceso	73,054	159,390	167,360	175,329	183,299	183,299	183,299	183,299	183,299	183,299
Consumibles	3,662,929	7,991,845	8,391,437	8,791,030	9,190,622	9,190,622	9,190,622	9,190,622	9,190,622	9,190,622
Mantenimiento maq.	111,177	242,569	254,697	266,826	278,954	278,954	278,954	278,954	278,954	278,954
Material de laboratorio	121,761	265,660	278,943	292,226	305,509	305,509	305,509	305,509	305,509	305,509
Herramientas menores	17,267	34,533	36,260	37,987	39,713	39,713	39,713	39,713	39,713	39,713
Gastos y Amortizaciones	-									
Administración	3,477,629	7,587,554	7,587,554	8,346,309	8,725,687	8,725,687	8,725,687	8,725,687	8,725,687	8,725,687
Venta	192,500	420,000	420,000	462,000	483,000	483,000	483,000	483,000	483,000	483,000
Financieros Refac	19,080,000	21,960,000	19,520,000	17,080,000	14,640,000	12,200,000	9,760,000	7,320,000	4,880,000	2,440,000
Financieros Avío	750,000	1,425,000	525,000	-	-	-	-	-	-	-
Amortización		27,833,333	27,833,333	20,333,333	20,333,333	20,333,333	20,333,333	20,333,333	20,333,333	20,333,333
ISR Y PU	3,808,520	23,785,566	29,441,531	32,924,584	36,407,636	37,505,636	38,603,636	39,701,636	40,799,636	41,897,636
SUMA EGRESOS	254,950,602	116,166,723	120,140,452	115,617,023	118,718,217	117,376,217	116,034,217	114,692,217	113,350,217	112,008,217
SALDO FINAL	9,840,687	40,839,121	75,222,083	121,486,733	172,008,446	223,872,159	277,077,872	331,625,586	387,515,299	444,747,012

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por la empresa Khalsa Diamante.

4.4.4 FINANCIAMIENTO

En relación al financiamiento se considera necesaria la obtención de 2 créditos, uno refaccionario para la adquisición de activos fijos y uno de avío para capital de trabajo. Para ambos se está considerando una tasa mensual del 1% y el método de amortización es sobre saldos insolutos. En cuanto al período de amortización se está tomando como base para el crédito refaccionario es de 120 meses (Tabla 8), requiriéndose gracia para el primer año (12 meses). Cabe mencionar que durante este período solamente se cubren los intereses. En el resto de los años se sufragan, tanto capital, como intereses. En cuanto al crédito de avío (Tabla 9), se solicita para un período de 2 años.

Es importante mencionar que, aunque para efectos de este proyecto se considera la obtención total del financiamiento, existen fondos como el Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) que promueve el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (BANOBRAS) y cuyos recursos se obtienen a través del Programa de Residuos Sólidos (PRORESOL), que están etiquetados para coadyuvar a la solución de la problemática de residuos sólidos y de los daños que éstos generan al medio ambiente. En el cuadro que se presenta en la Tabla 10 (denominado fuentes probables de financiamiento), se presentan las diversas opciones para la consecución de recursos para este tipo de proyectos, aunque los procedimientos o trámites para estos propósitos son burocráticos y engorrosos.

a) Crédito Refaccionario

• Monto	\$183'000,000.00		
• Método	Sobre saldos insolutos		
• Tasa de interés	1% mensual	Gracia	1 año
• Período	10 años		

A continuación, se muestra en la tabla 8 la amortización de este tipo de crédito.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Tabla 8 Amortización del crédito refaccionario

	PERIODO	SALDO INICIAL	INTERES MENSUAL	AMORTIZACIÓN	PAGO	SALDO FINAL	INTERÉS ACUMULADO		PERIODO	SALDO INICIAL	INTERES MENSUAL	AMORTIZACIÓN	PAGO	SALDO FINAL	INTERÉS ACUMULADO
Año 1	1	106,000,000	1,060,000	-		106,000,000		Año 4	37	142,333,333	1,423,333			142,333,333	
	2	109,000,000	1,090,000			109,000,000			38	142,333,333	1,423,333			142,333,333	
	3	112,000,000	1,120,000			112,000,000			39	142,333,333	1,423,333			142,333,333	
	4	117,000,000	1,170,000			117,000,000			40	142,333,333	1,423,333			142,333,333	
	5	183,000,000	1,830,000			183,000,000			41	142,333,333	1,423,333			142,333,333	
	6	183,000,000	1,830,000			183,000,000			42	142,333,333	1,423,333			142,333,333	
	7	183,000,000	1,830,000			183,000,000			43	142,333,333	1,423,333			142,333,333	
	8	183,000,000	1,830,000			183,000,000			44	142,333,333	1,423,333			142,333,333	
	9	183,000,000	1,830,000			183,000,000			45	142,333,333	1,423,333			142,333,333	
	10	183,000,000	1,830,000			183,000,000			46	142,333,333	1,423,333			142,333,333	
	11	183,000,000	1,830,000			183,000,000			47	142,333,333	1,423,333			142,333,333	
	12	183,000,000	1,830,000		19,080,000	183,000,000	19,080,000		48	142,333,333	1,423,333	20,333,333	37,413,333	122,000,000	17,080,000
Año 2	13	183,000,000	1,830,000			183,000,000		Año 5	49	122,000,000	1,220,000			122,000,000	
	14	183,000,000	1,830,000			183,000,000			50	122,000,000	1,220,000			122,000,000	
	15	183,000,000	1,830,000			183,000,000			51	122,000,000	1,220,000			122,000,000	
	16	183,000,000	1,830,000			183,000,000			52	122,000,000	1,220,000			122,000,000	
	17	183,000,000	1,830,000			183,000,000			53	122,000,000	1,220,000			122,000,000	
	18	183,000,000	1,830,000			183,000,000			54	122,000,000	1,220,000			122,000,000	
	19	183,000,000	1,830,000			183,000,000			55	122,000,000	1,220,000			122,000,000	
	20	183,000,000	1,830,000			183,000,000			56	122,000,000	1,220,000			122,000,000	
	21	183,000,000	1,830,000			183,000,000			57	122,000,000	1,220,000			122,000,000	
	22	183,000,000	1,830,000			183,000,000			58	122,000,000	1,220,000			122,000,000	
	23	183,000,000	1,830,000			183,000,000			59	122,000,000	1,220,000			122,000,000	
	24	183,000,000	1,830,000	20,333,333	42,293,333	162,666,667	21,960,000		60	122,000,000	1,220,000	20,333,333	34,973,333	101,666,667	14,640,000
Año 3	25	162,666,667	1,626,667			162,666,667		Año 6	61	101,666,667	1,016,667			101,666,667	
	26	162,666,667	1,626,667			162,666,667			62	101,666,667	1,016,667			101,666,667	
	27	162,666,667	1,626,667			162,666,667			63	101,666,667	1,016,667			101,666,667	
	28	162,666,667	1,626,667			162,666,667			64	101,666,667	1,016,667			101,666,667	
	29	162,666,667	1,626,667			162,666,667			65	101,666,667	1,016,667			101,666,667	
	30	162,666,667	1,626,667			162,666,667			66	101,666,667	1,016,667			101,666,667	
	31	162,666,667	1,626,667			162,666,667			67	101,666,667	1,016,667			101,666,667	
	32	162,666,667	1,626,667			162,666,667			68	101,666,667	1,016,667			101,666,667	
	33	162,666,667	1,626,667			162,666,667			69	101,666,667	1,016,667			101,666,667	
	34	162,666,667	1,626,667			162,666,667			70	101,666,667	1,016,667			101,666,667	
	35	162,666,667	1,626,667			162,666,667			71	101,666,667	1,016,667			101,666,667	
	36	162,666,667	1,626,667	20,333,333	39,853,333	142,333,333	19,520,000		72	101,666,667	1,016,667	20,333,333	32,533,333	81,333,333	12,200,000

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Continuación Tabla 8.

	PERIODO	SALDO INICIAL	INTERÉS MENSUAL	AMORTIZACIÓN	PAGO	SALDO FINAL	INTERÉS ACUMULADO			PERIODO	SALDO INICIAL	INTERÉS MENSUAL	AMORTIZACIÓN	PAGO	SALDO FINAL	INTERÉS ACUMULADO
Año 7	73	81,333,333	813,333			81,333,333		Año 10		109	20,333,333	203,333			20,333,333	
	74	81,333,333	813,333			81,333,333				110	20,333,333	203,333			20,333,333	
	75	81,333,333	813,333			81,333,333				111	20,333,333	203,333			20,333,333	
	76	81,333,333	813,333			81,333,333				112	20,333,333	203,333			20,333,333	
	77	81,333,333	813,333			81,333,333				113	20,333,333	203,333			20,333,333	
	78	81,333,333	813,333			81,333,333				114	20,333,333	203,333			20,333,333	
	79	81,333,333	813,333			81,333,333				115	20,333,333	203,333			20,333,333	
	80	81,333,333	813,333			81,333,333				116	20,333,333	203,333			20,333,333	
	81	81,333,333	813,333			81,333,333				117	20,333,333	203,333			20,333,333	
	82	81,333,333	813,333			81,333,333				118	20,333,333	203,333			20,333,333	
	83	81,333,333	813,333			81,333,333				119	20,333,333	203,333			20,333,333	
	84	81,333,333	813,333	20,333,333	30,093,333	61,000,000	9,760,000			120	20,333,333	203,333	20,333,333	22,773,333	-	2,440,000
Año 8	85	61,000,000	610,000			61,000,000										
	86	61,000,000	610,000			61,000,000										
	87	61,000,000	610,000			61,000,000										
	88	61,000,000	610,000			61,000,000										
	89	61,000,000	610,000			61,000,000										
	90	61,000,000	610,000			61,000,000										
	91	61,000,000	610,000			61,000,000										
	92	61,000,000	610,000			61,000,000										
	93	61,000,000	610,000			61,000,000										
	94	61,000,000	610,000			61,000,000										
	95	61,000,000	610,000			61,000,000										
	96	61,000,000	610,000	20,333,333	27,653,333	40,666,667	7,320,000									
Año 9	97	40,666,667	406,667			40,666,667										
	98	40,666,667	406,667			40,666,667										
	99	40,666,667	406,667			40,666,667										
	100	40,666,667	406,667			40,666,667										
	101	40,666,667	406,667			40,666,667										
	102	40,666,667	406,667			40,666,667										
	103	40,666,667	406,667			40,666,667										
	104	40,666,667	406,667			40,666,667										
	105	40,666,667	406,667			40,666,667										
	106	40,666,667	406,667			40,666,667										
	107	40,666,667	406,667			40,666,667										
	108	40,666,667	406,667	20,333,333	25,213,333	20,333,333	4,880,000									

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por la empresa Khalsa Diamante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

a) Crédito de Avío

- Monto **\$15'000,000.00**
- Método **Sobre saldos insolutos**
- Tasa de interés **1% mensual**
- Período **2 años**
- Gracia **1er año**

Tabla 9. Amortización del crédito de avío

	PERIODO	SALDO INICIAL	MENSUAL	AMORTIZA- CIÓN	PAGO	SALDO FINAL	INTERÉS ACUMULADO
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7	5,000,000	50,000			5,000,000	
	8	10,000,000	100,000			10,000,000	
	9	15,000,000	150,000			15,000,000	
	10	15,000,000	150,000			15,000,000	
	11	15,000,000	150,000			15,000,000	
Año 1	12	15,000,000	150,000		700,000	15,000,000	750,000
	13	15,000,000	150,000			15,000,000	
	14	15,000,000	150,000			15,000,000	
	15	15,000,000	150,000			15,000,000	
	16	15,000,000	150,000			15,000,000	
	17	15,000,000	150,000			15,000,000	
	18	15,000,000	150,000			15,000,000	
	19	15,000,000	150,000	7,500,000		7,500,000	
	20	7,500,000	75,000			7,500,000	
	21	7,500,000	75,000			7,500,000	
	22	7,500,000	75,000			7,500,000	
	23	7,500,000	75,000			7,500,000	
Año 2	24	7,500,000	75,000		1,425,000	7,500,000	1,425,000
	25	7,500,000	75,000		375,000	7,500,000	
	26	7,500,000	75,000		375,000	7,500,000	
	27	7,500,000	75,000		375,000	7,500,000	
	28	7,500,000	75,000		375,000	7,500,000	
	29	7,500,000	75,000		375,000	7,500,000	
	30	7,500,000	75,000		375,000	7,500,000	
	31	7,500,000	75,000	7,500,000	375,000	-	525,000
	32	-	-			-	
	33	-	-			-	
	34	-	-			-	
	35	-	-			-	
Año 3	36	-	-		-	-	

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por la empresa Khalsa Diamante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Tabla 10. Fuentes Probables de Financiamiento

Organización	Nombre del programa/ mecanismo	Tipo de mecanismo	Fase del proyecto financiable	Cobertura geográfica	Sitio <i>web</i>
BANOBRAS	Estructuración de proyectos	Préstamo	Construcción	Todo el país	www.banobras.gob.mx
NAFIN	Programa de Apoyo a Proyectos Sustentables	Préstamo	Construcción	Todo el país	www.nafin.com
Banco Mundial	Corporación Financiera Internacional	Préstamo	Construcción	Todo el país	www.ifc.org
BANOBRAS	Fondo Nacional de Infraestructura	Préstamo	Estudios, construcción	Todo el país	www.fonadin.gob.mx
Banco de América del Norte	Programas Ambientales Fronterizos	Préstamo	Estudios, construcción	Frontera norte del país	www.nadb.org
BANOBRAS	Garantías Financieras	Garantía	Construcción	Todo el país	www.banobras.gob.mx
NAFIN	Garantías Financieras	Garantía	Construcción	Todo el país	www.nafin.com
FONADIN	Garantías Financieras	Garantía	Construcción, operación	Todo el país	www.fonadin.gob.mx
BANCOMEXT	FOMECAR	Préstamo	Construcción, operación	Todo el país	www.bancomext.gob.mx
Banco Interamericano de Desarrollo	Clean Technology Fund/Climate Investment Fund	Préstamo	Estudios, construcción	Todo el país	www.climateinvestment-funds.org

Fuente: IEE, 2012.

5.3.5 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para la evaluación de este proyecto se están utilizando varios métodos: Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR), el punto de equilibrio y el período de restitución de la inversión.

Respecto a la TIR, se calcula la del proyecto en sí que corresponde al rendimiento de una inversión, durante un período determinado, que para este caso fue de 10 años. La Tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión. Las bases para el cálculo de la TIR se presenta en la Tabla 11.

Tabla 11 TIR del Proyecto en Sí

Përiodo	Inversiones	Utilidades	Depreciaciones y amort	Capital de trabajo	flujos netos
0	- 191,672,521				- 191,672,521
1	- 36,160,229	7,758,096	10,982,010		- 17,420,123
2		31,727,029	26,356,825		58,083,854
3		35,984,094	26,356,825		62,340,918
4		40,241,158	26,356,825		66,597,982
5		44,498,222	26,356,825		70,855,047
6	- 53,314,825	45,840,222	26,356,825		18,882,222
7		47,182,222	26,356,825		73,539,047
8		48,524,222	26,356,825		74,881,047
9		49,866,222	26,356,825		76,223,047
10		51,208,222	26,356,825	15,000,000	92,565,047
		TIR DEL PROYECTO EN SÍ			20.56%

Fuente: Elaboración propia

5.3.5.1 Análisis de Sensibilidad

Se calculó la sensibilidad del proyecto de acuerdo a la posible modificación de 3 factores que son: El aumento en la inversión en un 10 y 20%, la disminución de precios en un 10 y 20% y el aumento de los costos y gastos en un 10 y 20%. A continuación, se presenta este análisis (ver tabla 12).

Tabla 12. Análisis de Sensibilidad

ANALISIS DE SENSIBILIDAD					
AUMENTO INVERSIÓN EN UN 10%					
Përiodo	Inversiones	Utilidades	Depreciaciones y amort		flujos netos
0	- 210,839,773				- 210,839,773
1	- 39,776,251	7,758,096	10,982,010		- 21,036,146
2		31,727,029	26,356,825		58,083,854
3		35,984,094	26,356,825		62,340,918
4		40,241,158	26,356,825		66,597,982
5		44,498,222	26,356,825		70,855,047
6	- 58,646,308	45,840,222	26,356,825		13,550,739
7		47,182,222	26,356,825		73,539,047
8		48,524,222	26,356,825		74,881,047
9		49,866,222	26,356,825		76,223,047
10		51,208,222	26,356,825	15,000,000	92,565,047
			TIR		17.92%
AUMENTO INVERSIÓN EN UN 20%					
Përiodo	Inversiones	Utilidades	Depreciaciones y amort	Capital de trabajo	flujos netos
0	- 230,007,025				- 230,007,025
1	- 43,392,274	7,758,096	10,982,010		- 24,652,168
2		31,727,029	26,356,825		58,083,854
3		35,984,094	26,356,825		62,340,918
4		40,241,158	26,356,825		66,597,982
5		44,498,222	26,356,825		70,855,047
6	- 63,977,790	45,840,222	26,356,825		8,219,257
7		47,182,222	26,356,825		73,539,047
8		48,524,222	26,356,825		74,881,047
9		49,866,222	26,356,825		76,223,047
10		51,208,222	26,356,825	15,000,000	92,565,047
			TIR		15.61%

Fuente: Elaboración propia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Continuación Tabla 12.

DISMINUCIÓN DE PRECIOS 10%					
Pèrìodo	Inversiones	Utilidades	Depreciaciones y amort	Capital de trabajo	flujos netos
0	- 191,672,521				- 191,672,521
1	- 36,160,229	4,385,561	10,982,010		- 20,792,658
2	-	23,632,946	26,356,825		49,989,771
3	-	27,485,306	26,356,825		53,842,130
4	-	31,337,666	26,356,825		57,694,490
5	-	35,190,026	26,356,825		61,546,850
6	- 53,314,825	36,532,026	26,356,825		9,574,025
7		37,874,026	26,356,825		64,230,850
8		39,216,026	26,356,825		65,572,850
9		40,558,026	26,356,825		66,914,850
10		41,900,026	26,356,825	15,000,000	83,256,850
			TIR		16.67%
DISMINUCIÓN DE PRECIOS 20%					
Pèrìodo	Inversiones	Utilidades	Depreciaciones y amort	Capital de trabajo	flujos netos
0	- 191,672,521				- 191,672,521
1	- 36,160,229	1,013,026	10,982,010		- 24,165,192
2	-	15,538,862	26,356,825		41,895,687
3	-	18,986,518	26,356,825		45,343,343
4	-	22,434,174	26,356,825		48,790,998
5	-	25,881,830	26,356,825		52,238,654
6	- 53,314,825	27,223,830	26,356,825		265,829
7		28,565,830	26,356,825		54,922,654
8		29,907,830	26,356,825		56,264,654
9		31,249,830	26,356,825		57,606,654
10		32,591,830	26,356,825	15,000,000	73,948,654
			TIR		12.51%

Fuente: Elaboración propia.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Continuación Tabla 12.

AUMENTO COSTOS Y GASTOS EN UN 10%					
Pèriodo	Inversiones	Utilidades	Depreciaciones y amort	Capital de trabajo	flujos netos
0	- 191,672,521				- 191,672,521
1	- 36,160,229	5,161,370	10,982,010		- 20,016,848
2	-	26,805,649	26,356,825		53,162,473
3	-	31,083,715	26,356,825		57,440,540
4	-	35,361,782	26,356,825		61,718,606
5	-	39,639,848	26,356,825		65,996,673
6	- 53,314,825	41,116,048	26,356,825		14,158,048
7		42,592,248	26,356,825		68,949,073
8		44,068,448	26,356,825		70,425,273
9		45,544,648	26,356,825		71,901,473
10		47,020,848	26,356,825	15,000,000	73,377,673
			TIR		18.12%
AUMENTO COSTOS Y GASTOS EN UN 20%					
Pèriodo	Inversiones	Utilidades	Depreciaciones y amort	Capital de trabajo	flujos netos
0	- 191,672,521				- 191,672,521
1	- 36,160,229	2,564,645	10,982,010		- 22,613,573
2	-	21,884,268	26,356,825		48,241,093
3	-	26,183,337	26,356,825		52,540,161
4	-	30,482,405	26,356,825		56,839,230
5	-	34,781,474	26,356,825		61,138,299
6	- 53,314,825	36,391,874	26,356,825		9,433,874
7		38,002,274	26,356,825		64,359,099
8		39,612,674	26,356,825		65,969,499
9		41,223,074	26,356,825		67,579,899
10		42,833,474	26,356,825	15,000,000	69,190,299
			TIR		15.90%

Fuente: Elaboración propia.

5.3.5.2 Periodo de recuperación de la inversión

El *payback* o plazo 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.

Periodo de recuperación de la inversión total para este proyecto es de 6.07 años

5.3.5.4 Punto de Equilibrio para el tercer año

Es el punto en el que la empresa logra cubrir sus costos con las ventas realizadas, es decir es el punto o porcentaje de las ventas en los cuales no registra utilidades ni pérdidas.

A partir del punto de equilibrio, al incrementar sus ventas la empresa obtendrá un beneficio positivo, en cambio una caída en sus ventas por debajo de este punto, generará pérdidas.

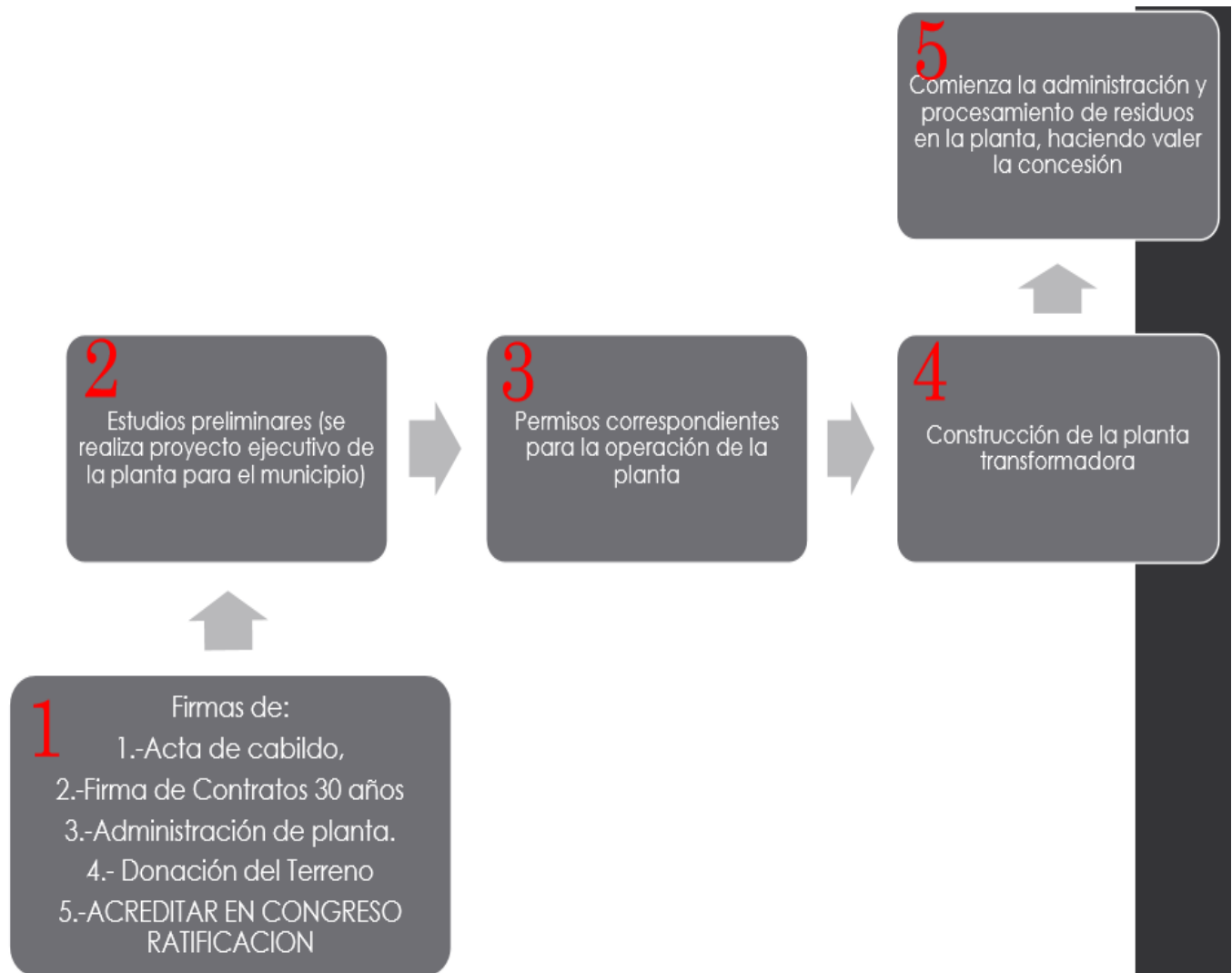
Para el cálculo del punto de equilibrio, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Peq} = \text{Costos Fijos} / 1 - \text{Costos variables} / \text{Ventas Totales}$$

Al aplicar esta fórmula tomando como base el año 4, el resultado fue que al vender \$ 76' 323,715.08, se estaría en punto de equilibrio ese año, lo cual se traduce en un 47.15%, ésto significa que al rebasar este porcentaje de las ventas la empresa estará generando utilidades.

VI ORGANIZACIÓN

Figura 6. Proceso para implementar el proyecto



Fuente: Empresa Khalsa Diamante

6.2 Aportaciones de los participantes

Figura 7. Aportaciones

• La empresa aportara:

- ✓ Camiones recolectores
- ✓ Maquinaria.
- ✓ Obra civil.
- ✓ Mantenimiento.
- Administración

• Gobierno aportara:

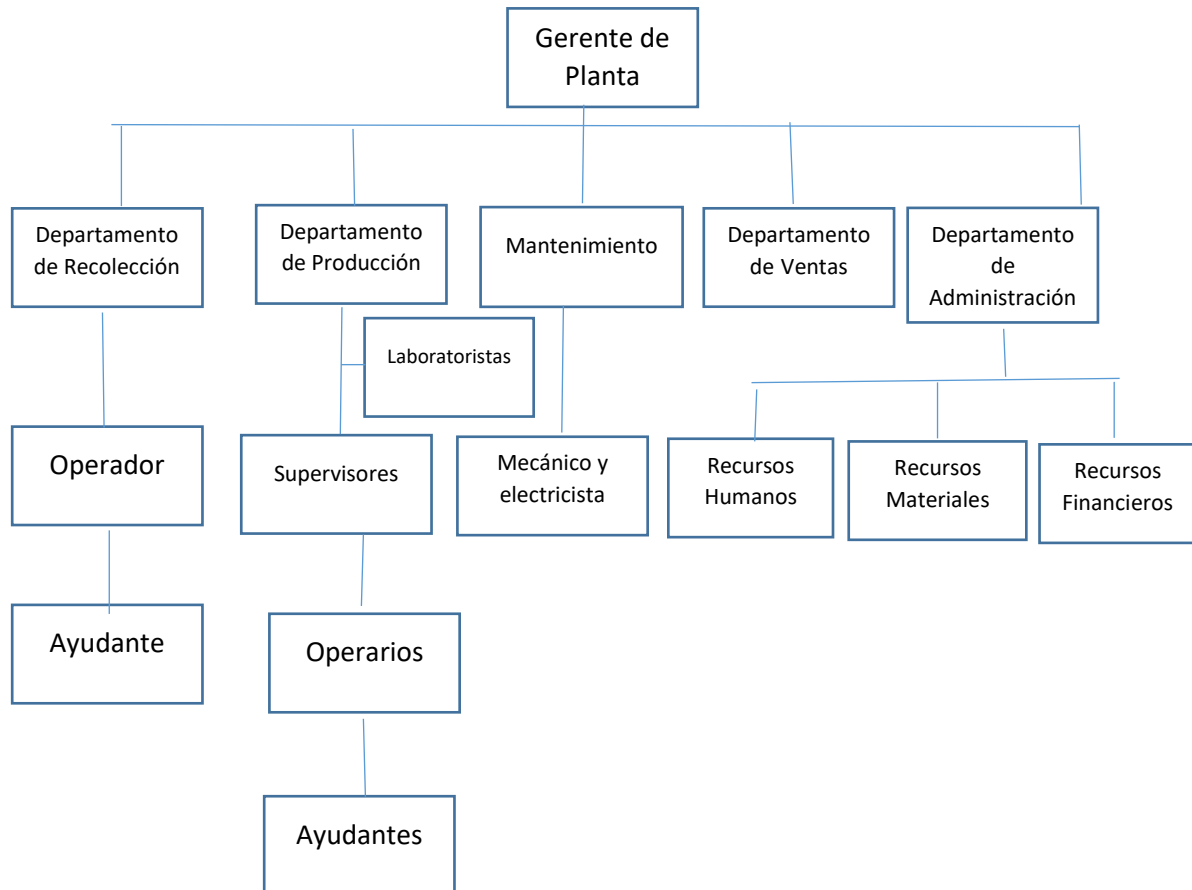
- ✓ Terreno 4 hectáreas por modulo 200 ton
- ✓ Basura
- ✓ Permisos
- ✓ correspondientes
- ✓ Pago por tonelada

Todo contrato queda respaldado con una fianza de cumplimiento.



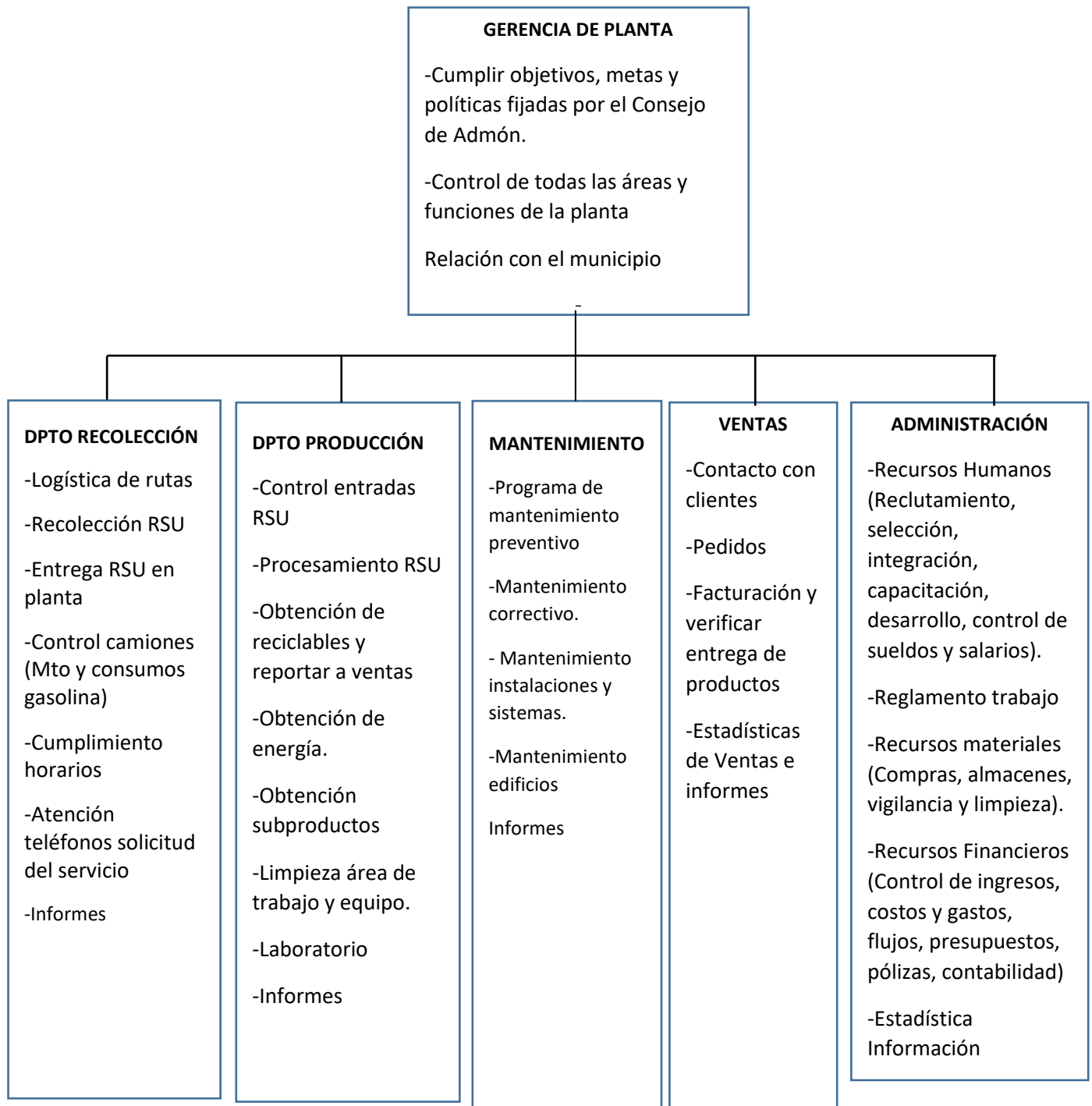
Fuente: Empresa Khalsa Diamante.

6.3 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA (Propuesta)



Fuente: Elaboración propia con información de la empresa Khalsa Diamante

6.4 ORGANIGRAMA FUNCIONAL (Propuesto)



Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

La hipótesis que plantea este trabajo, pretende demostrar que es viable en el marco de la nueva gobernanza, que una empresa privada se encargue de realizar el proceso de gestión y tratamiento de la basura a nivel municipal, sin contaminar la atmósfera y además ser rentable para la empresa y de gran beneficio ambiental para la población municipal. Desde el punto de vista económico y derivado de la evaluación realizada se desprende que el proyecto es viable; además por la tecnología que presenta el estudio, no se genera contaminación, contribuyendo así al mejoramiento ambiental. Sin embargo existen otros factores, relacionado principalmente con valores personales, que a la fecha, han impedido que este proyecto pueda cristalizarse.

En cuanto a la tecnología que emplea el proyecto, se trata de un proceso totalmente limpio, avalado por instancias técnicas importantes en nuestro país, como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), el Instituto nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), la Universidad autónoma del Estado de México (UAEMex). Al ejecutar el proyecto conforme se propone, puede resultar favorable desde el punto de vista económico para la empresa. Socialmente puede tener un impacto muy positivo, al eliminar elementos de gran riesgo para la salud y el medio ambiente. No obstante, estas ventajas, hasta la fecha no ha sido posible llevar el proyecto a la práctica, debido entre otros, a factores como: Ha faltado promoción, falta de interés de muchas de las autoridades municipales, sobre todo, si no existe un beneficio económico personal para el(os) servidor(es) público(s) que autoriza(n). No ha habido presión, ni apoyo por parte de los actores sociales, ni de las estructuras gubernamentales de altos niveles jerárquicos, para llevar a cabo el proyecto. Aparentemente para la población el problema de tener cerca los RSU de las casas, se está resolviendo, pero no así la contaminación ambiental. Es claro que ha faltado apoyo de las instituciones crediticias para financiar este tipo de proyectos.

Ante la renuencia e indiferencia de las autoridades municipales con respecto a la disposición sustentable de desechos y con la finalidad de poder detonar proyectos sustentables de gestión integral de RSU, se propone, entre otros, lo siguiente: Promover desde niveles jerárquicos más altos, ya sea de índole gubernamental, de carácter federal o estatal todo tipo de actividades sustentables; específicamente las relacionadas con la gestión integral de residuos, de manera

que, las acciones de esta naturaleza no queden solamente a criterio de las autoridades de los ayuntamientos. Es conveniente y necesario, como en otros países, otorgar incentivos para el desarrollo de inversiones sustentables de las características del proyecto que aquí se plantea.

Asimismo, establecer prohibiciones bien reglamentadas que auspicien que las cosas se hagan como deben de ser. Llevar a cabo campañas de difusión para generar consciencia a todos los niveles incluyendo: la población en general, el gobierno, las empresas, la banca, es decir involucrar a todos los actores relacionados en estos procesos para lograr cristalizar los proyectos que contribuyan al mejoramiento ecológico de manera sustentable. Fomentar y fortalecer la enseñanza en las escuelas e instituciones incluyendo desde los niveles básicos, media superior, profesional y especialidades, materias que contribuyan a la protección ambiental y a la sustentabilidad. La participación en los hogares juega por demás un papel muy importante.

Como se mencionó en párrafos anteriores, es claro que los servidores públicos en los distintos niveles de las administraciones estatales y municipales anteponen sus intereses de ganancia personal, sobre el interés público y la sustentabilidad ambiental. No obstante, si la autorización y el impulso a este tipo de actividades, proviniera de una autoridad superior de carácter federal o estatal (presidente de la República, secretarios de Estado, Gobernadores, etc.), o si la presión social fuera lo suficientemente intensa y fuerte, es muy probable que este tipo de proyectos pueda llevarse a cabo.

Estos proyectos tienen un nivel alto de riesgo e incertidumbre, en el marco de la gobernanza moderna se considera que es factible llevarlos a cabo, analizando y comprometiendo a todos los actores. Si en un primer intento resulta favorable el proyecto que aquí presentamos, se puede replicar tantas veces como sea necesario y ser altamente provechoso para todos los actores involucrados. Al municipio le permitirá brindar un servicio de mayor calidad, la sociedad se vería beneficiada, al recogerse los desechos de los hogares con una mejor logística, con mayor frecuencia, sistematizada y eficiente. El gobierno en sus 3 niveles y la sociedad se verían beneficiados al mejorar la ecología, la empresa se vería favorecida económicamente y los trabajadores del municipio y/o recolectores voluntarios, también se verían beneficiados con un trabajo más estable y con mejores condiciones laborales. Es decir en todo esto aplica el principio de ganar-ganar.

Es claro y conveniente se promueva la ejecución de este tipo de actividades que mitiguen y ayuden a mejorar las condiciones ambientales de nuestro país y de nuestro planeta, es necesario impulsar acciones que contribuyan al manejo o gestión integral de residuos que comprenda todas las fases desde la reducción en la generación, la reutilización de los materiales susceptibles de ello, el reemplazo de plásticos y materiales susceptibles y el reciclado, hasta el tratamiento final del residuo.

En cuanto a la disposición final del residuo es conveniente llevar a cabo distintas acciones ya sea estableciendo plantas de tratamiento (Como el caso de la presente tesis), o en su defecto, llevar los desechos a rellenos sanitarios controlados, pudiendo también en estos últimos producir energía a menor nivel que en una planta de tratamiento, aunque esta situación no impide que se sigan produciendo gases efecto invernadero. Otra acción que puede contribuir es la producción de abono orgánico y composta, como el caso de la planta establecida en el municipio de Nicolás Romero

Aunque existen diversos métodos de tratamiento, en este documento se presenta una opción que abarca desde la recolección, la separación, clasificación y venta de material reciclable, hasta el tratamiento del residuo final, a través de un proceso patentado cuyos productos finales son energía eléctrica y una arenilla. La ventaja de este método versus los tratamientos térmicos que existen comercialmente (incineración y pirolisis), es el mayor rendimiento en la generación energética y la condensación de gases, lo que impide que éstos contaminen la atmósfera.

Para que un proyecto de este tipo pueda llevarse a la práctica, es necesario romper las estructuras políticas, sociales y económicas imperantes en nuestro país, cambiando las costumbres en cuanto al manejo de residuos en los hogares, quitar hasta donde sea posible, las mafias que controlan estos residuos e impiden que las cosas se hagan como deben hacerse y lograr que los políticos vean esta actividad como un beneficio no solo de carácter personal, sino que pueda traducirse también en un beneficio ecológico y económico para todos.

Si bien se plantea en el proyecto que éste sea manejado por una empresa particular, muy bien puede hacerse en sociedad (Gobierno – iniciativa privada), de manera que todos salgan beneficiados, ya que el proyecto por sí mismo y en las condiciones que se plantea es totalmente viable, por las siguientes razones: La demanda rebasa con mucho a la oferta, además las necesidades ambientales y los grandes beneficios que se obtienen, hacen de este

proyecto, desde la perspectiva de mercado sea ideal para el tratamiento de los desechos de una ciudad, por lo que desde el punto de vista de mercado se considera 100% viable, sobre todo tomando en cuenta que previamente a su ejecución debe suscribirse un convenio con el ayuntamiento del lugar, con el aval de la legislatura local, con el propósito de tener certeza jurídica para municipios e inversores.

Desde la perspectiva financiera es también altamente rentable, siendo la TIR del proyecto en sí, de un 20.56 % (muy por encima de la tasa que pagan los bancos); además continúa siendo viable, considerando situaciones adversas tales como el aumento en las inversiones entre un 10 y un 20%, disminución de los precios de venta y aumento en costos en los porcentajes mencionados.

Para finalizar, es importante que tomemos conciencia que lo que hagamos hoy va a repercutir favorable o desfavorablemente en el futuro y debemos pensar en las generaciones que vienen después de nosotros, en cuanto al mundo que les estamos heredando.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

ANEXOS

Estos anexos están interrelacionados con los cuadros que se presentan en el apartado 4.4 Análisis financiero.

ANEXO 1	
EQUIPO PARA EL CONTROL DE PROCESO	
TERMOANEMOMETRO USD	\$ 3,300.00
TACOMETRO FOTODIGITAL Y DE CONTACTO USD	\$ 6,600.00
TERMOMETRO INFRARROJO USD	\$ 3,300.00
KIT ESPACIOS CONFINADOS PARA GAMAX XT II USD	\$ 10,197.00
MEDIDOR DE GASES USD	\$ 3,019,800.00
SUMA	\$ 3,043,197.00
ANEXO 2	
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	
RACKS	\$ 24,000.00
ESCRITORIOS	\$ 45,000.00
BANCOS	\$ 2,400.00
SILLAS COMEDOR	\$ 15,000.00
MESAS LABORATORIO	\$ 10,000.00
MESAS COMEDOR	\$ 16,000.00
HORNO ELÉCTRICO	\$ 5,000.00
REFRIGERADOR	\$ 24,000.00
SILLAS ESCRITORIO	\$ 9,000.00
TELEFONO	\$ 3,600.00
CHECADOR	\$ 4,000.00
LOCKERS (2 divisiones)	\$ 41,109.20
PARRILLA	\$ 6,500.00
TARJA	\$ 7,000.00
TERMOBALANZA	\$ 12,000.00
SECADOR MANOS	\$ 9,000.00
TARIMAS	\$ 225,000.00
CONTENEDORES	\$ 132,000.00
SUMA	\$ 590,609.20
EQUIPO DE CÓMPUTO ELECTRÓNICO	
COMPUTADORAS	\$ 114,000.00
REGULADORES	\$ 9,600.00
IMPRESORAS	\$ 25,000.00
PROYECTOR	\$ 10,000.00
SUMA	\$ 158,600.00
SUMA MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	\$ 749,209.20

Fuente Anexos 1 y 2: Elaboración propia con información de la empresa Khalsa Diamante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

ANEXO 3

HERRAMIENTAS Y EQUIPO COMPLEMENTARIO	
BÁSCULA INDUSTRIAL	\$ 441,375.00
MONTACARGAS (CATERPILLAR 2500 A 3000 KG, LEVANTAMIENTO-ALTURA 4.70 M, GASOLINA)	\$ 600,000.00
COMPRESOR	\$ 21,000.00
TANQUE ESTACIONARIO (2800 LT)	\$ 48,150.00
HIDROLAVADORA	\$ 50,000.00
ASPIRADORA	\$ 14,000.00
TRANSFORMADOR (TRANSFORMADOR TRIFASICO PEDESTAL, 300 Kva 13200, Nmx-j-285)	\$ 149,800.00
MAQUINA DE SOLDAR	\$ 5,500.00
PATIN	\$ 5,000.00
SUMA	\$ 1,334,825.00

ANEXO 4

INVERSIÓN DIFERIDA:	
TRÁMITES LEGALES Y DE INVESTIGACIÓN	
LICENCIA AMBIENTAL ÚNICA	\$ 2,097.00
INFORME PREVENTIVO IMPACTO AMBIENTAL	\$ 10,939.86
CÉDULA DE OPERACIÓN ANUAL	\$ 70,000.00
ESTUDIO DE RIESGO	\$ 350,000.00
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA)	\$ 280,000.00
PROYECTO EJECUTIVO	\$ 150,000.00
ESTUDIOS DE RSU EN EL SITIO	\$ 25,513.95
GESTORIA POR TRÁMITES	\$ 6,257,662.25
LICENCIA PARA COMENZAR CON LA PRODUCCION	\$ 14,015.50
INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA (PARTE ALÍCUOTA)	\$ 14,000,000.00
SUMA	\$ 21,160,228.56

Fuente Anexos 3 y 4: Elaboración propia con información de la empresa Khalsa Diamante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

ANEXO 5	
MANO DE OBRA DIRECTA	suelo anual
GERENTE DE OPERACIONES	\$ 322,337.28
SUPERVISIÓN	\$ 386,804.74
TÉCNICOS ESPECIALES	\$ 257,869.82
LABORATORISTA	\$ 257,869.82
TÉCNICO EN MANTENIMIENTO	\$ 225,636.10
MONTACARGUISTA	\$ 386,804.74
OPERARIO A ESTABILIZADO	\$ 193,402.37
OPERARIOS B GENERALISTA	\$ 1,611,686.40
VIGILANCIA	\$ 161,168.64
ANEXO 6	
SUMA	\$ 3,803,579.90
INSUMOS PROCESO	
TRAJE TYBEK	\$ 36,000.00
GUANTES DE CARNAZA	\$ 18,000.00
GUANTES DE HULE	\$ 3,960.00
GUANTES DE LATEX	\$ 15,000.00
TAPONES PARA OIDOS	\$ 9,450.00
MASCARILLA DE SEGURIDAD	\$ 39,780.00
LENTES DE SEGURIDAD	\$ 1,500.00
ZAPATOS DE SEGURIDAD	\$ 24,750.00
COFIAS	\$ 5,475.00
GORRAS	\$ 5,475.00
SUMA	\$ 159,390.00
ANEXO 7	
CONSUMIBLES (REFACCIONES/MAQUINARIA)	
BANDAS SINTÉTICAS	\$ 474,917.36
EMPUJADORES	\$ 142,475.21
GRAPAS	\$ 47,491.74
BANDAS SINTÉTICAS	\$ 352,179.00
GRAPAS	\$ 35,217.90
MANGUERAS, SISTEMA HIDRÁULICO, MECÁNICO	\$ 15,000.00
FLEJE BOBINA 80 KG, \$120 KG	\$ 7,320.00
INSERTOS	\$ 6,759,090.00
BANDAS SINTÉTICAS	\$ 17,440.00
EMPUJADORES	\$ 5,232.00
GRAPAS	\$ 1,744.00
BANDAS SINTÉTICAS	\$ 13,080.00
GRAPAS	\$ 1,308.00
HILO 15 BOBINAS \$20 C/U	\$ 93,600.00
ROSEADORES	\$ 16,050.00
BANDAS	\$ 2,100.00
DETERGENTES (TAMBO DE 200 LT) \$10LT	\$ 2,000.00
FILTROS	\$ 5,600.00
SUMA	\$ 7,991,845.20
ANEXO 8	
MANTENIMIENTO/MAQUINARIA	
MANTENIMIENTO GENERAL	\$ 60,000.00
VERIFICACIÓN	\$ 160,500.00
MANTENIMIENTO PREVENTIVO-CORRECTIVO	\$ 22,068.75
SUMA	\$ 242,568.75

Fuente Anexos 5, 6, 7 y 8: Elaboración propia con información de la empresa Khalsa Diamante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

ANEXO 9

MATERIAL DE LABORATORIO	
PIPETAS	\$ 1,125.00
PIPETAS	\$ 1,928.10
CAJAS PETRI	\$ 11,568.60
CAJAS PETRI	\$ 11,482.20
FRASCOS PEQUEÑOS CON TAPON DE HULE	\$ 6,379.00
FRASCOS PEQUEÑOS SIN TAPON DE HULE	\$ 11,250.00
TUBOS DE ENSAYE	\$ 3,740.00
TUBOS DE ENSAYE CPN TAPON DE ROSCA (PARA CULTIVO)	\$ 72,000.00
PERILLAS	\$ 3,600.00
CRISOLES	\$ 1,870.32
VASOS DE PRECIPITADO	\$ 2,551.60
VASOS DE PRECIPITADO	\$ 2,791.50
MATRAZ ERLLENMEYER GRADUADO	\$ 6,756.00
MATRAZ ERLLENMEYER GRADUADO	\$ 1,700.00
ESPATÚLA DOBLE CON UN EXTREMO EN PUNTA	\$ 900.00
ESPATULA ANCLADA	\$ 800.00
AGITADOR	\$ 600.00
GRADILLAS	\$ 625.00
PORTA ASA ESTANDAR	\$ 2,100.00
CINTA TESTIGO	\$ 122.92
ESCOBILLÓN	\$ 1,200.00
PAPEL PARAFILM	\$ 7,000.00
ANALIZADORES DE HUMEDAD	\$ 100,000.00
VIDRIO DE RELOJ	\$ 1,470.00
PROBETA	\$ 3,000.00
CAJAS PETRI	\$ 9,100.00
SUMA	\$ 265,660.24

Fuente Anexo 9: Elaboración propia con información de la empresa Khalsa Diamante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

ANEXO 10

HERRAMIENTAS MENORES	
DESARMADORES PAQUETE	\$ 660.00
ARCO CON CEGUETA	\$ 425.70
REMACHADORA	\$ 252.00
PINZAS CLAMP	\$ 510.00
PINZAS DE PRESIÓN	\$ 250.00
PINZAS PARA ELECTRICISTA	\$ 300.00
PINZAS MECANICAS	\$ 627.00
PINZAS DE PUNTA	\$ 55.00
PERICO	\$ 361.00
BROCAS	\$ 1,600.50
LLAVES ALLEN MILIMETRICAS	\$ 346.00
LLAVES ALLEN ESTANDAR	\$ 346.00
LLAVE MIXTA O COMBINADA	\$ 1,000.00
MANERAL PARA DADO	\$ 660.00
MATRACA	\$ 240.00
DADO DE ALTA RESISTENCIA	\$ 1,000.00
DADOS	\$ 660.00
CINCEL	\$ 100.00
LIMATON	\$ 70.00
LIMA PLANA BASTARDA	\$ 120.00
CANDADO DE SEGURIDAD PARA TABLERO ELECTRI	\$ 1,500.00
MANGUERA PARA COMPRESOR (10 MT)	\$ 200.00
ESCUADRA	\$ 180.00
EXTENSIÓN ELECTRICA	\$ 600.00
MINI PULIDORA	\$ 1,300.00
TALADRO ROTOMARTILLO	\$ 2,000.00
SIERRA PULIDORA	\$ 3,050.00
ESMERIL DE BANCO	\$ 1,900.00
PRENSA DE CARPINTERO	\$ 1,000.00
FLEXOMETRO	\$ 200.00
PISTOLA NEUMATICA	\$ 1,900.00
MATRACA NEUMATICA	\$ 1,000.00
PISTOLA DE GRAVEDAD	\$ 1,900.00
CALEFATEADORA	\$ 180.00
CONEXIONES HIDRAULICAS	\$ 400.00
CONEXIONES COMPRESOR	\$ 800.00
TORNILLERÍA	\$ 6,000.00
ACEITE	\$ 480.00
GRASA	\$ 360.00
SUMA	\$ 34,533.20

Fuente Anexo 10: Elaboración propia con información de la empresa Khals a Diamante.

ANEXO 11. CUESTIONARIO APLICADO A FUNCIONARIOS Y EXFUNCIONARIOS DE DIFERENTES MUNICIPIOS

Pregunta 1: Por favor, mencione los cinco problemas públicos más importantes de la administración municipal presidida por Usted, así como la justificación de su priorización.

Cinco problemas públicos más importantes en su administración.				
Municipio 1	Municipio 2	Municipio 3	Municipio 4	Municipio 5
Suministro Agua	Inundaciones	Seguridad	Seguridad	Vialidades bacheo
Seguridad	Seguridad	Limpieza alcantarillas, evitar inundaciones	Suministro Agua	Suministro Agua
Contaminación ambiental	Servicios públicos (recolección de basura)	Suministro agua, perforación pozos	Educación	Alumbrado público
Inundaciones	Insuficiente infraestructura educativa	Recolección basura	Empleo	Inseguridad
Contaminación del agua	Movilidad	Vialidades bacheo	Infraestructura	Limpieza alcantarillas, evitar inundaciones
Lo relacionado con el RSU, lo mencionaron, de acuerdo a la siguiente prioridad:				
Recolección 7a	Recolección 3a	Recolección 4o	Recolección 6o	Limpia y recolección de basura 6o
Municipio 1 (M1) Ne	Municipio 2 (M2) Sn Ma	Municipio 3 (M3) Cua	Municipio 4 (M4) Otzolo	Municipio 5 (M5) NR

Notas: Se puede apreciar que solo se menciona la recolección, no se habla de tratamiento o disposición final.

Pregunta 2. ¿Cuál es la solución actual de la disposición final de RSU?

		M1	M2	M3	M4	M5
	Tiradero a cielo abierto sin tratamiento alguno	X			X	
	Tiradero a cielo abierto en capas terciadas con tierra					
	Relleno sanitario con geomembrana, chimeneas de liberación de lixiviados, así como capas terciadas con tierra.			X		
	Planta de separación y re uso de RSU.					X
	Exportación de los RSU a otros municipios que cuentan con instalaciones para la disposición final de RSU, ante la falta de uno propio.		X			

Pregunta 3. Según la respuesta a la pregunta 1, y en una escala del 0 al 10, ¿Qué prioridad daría Usted a una solución más sustentable para el problema de disposición final de residuos sólidos?

M1	M2	M3	M4	M5
8ava.	0 Ninguna. es un problema que se debe atender regionalmente	9 ^a .	0 Ninguna	7 ^a .

Pregunta 4. En su plataforma electoral, ¿Cuál fue la propuesta específica para la disposición final de residuos sólidos?

M1	M2	M3	M4	M5
Modernización y separación	Ninguna, se carecen de espacios	Compostaje	Ninguna	Medio ambiente y sustentabilidad

Pregunta 5. ¿Existen grupos sociales o personas que, en concreto, ejerzan presión para que se cambie la solución actual de la disposición final de residuos sólidos?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

M1	M2	M3	M4	M5
No, al contrario,	No	No, al contrario. Grupos pepenadores	No	Sí bio sistemas sustentables
Los grupos pepenadores piden no se cambie		Sí- Ya existe una asociación pro ecológica		Aunque también existe presión en contra

Falta de financiamiento

Pregunta 6. ¿Qué presupuesto (monto de recursos) destina Usted a la disposición final de residuos sólidos y cuál considera Usted que es el déficit presupuestal?

	M1	M2	M3	M4	M5
Presupuesto Disposición final y recolección	Aprox. 600 MDP anuales	Aprox. 30 MDP al año	Aprox. 250 MDP	Aprox. 10 MDP	Aprox. 80 MDP
Déficit presupuestal	Solicitar más presupuesto o financiamiento	No sabe	No respondió	No sabe	Aprox. 20 %

Pregunta 7. ¿Cuáles son las fuentes reales de financiamiento?

- a) Recursos municipales propios.
- b) Transferencias de otros municipios.
- c) Transferencias estatales.
- d) Transferencias federales.
- e) financiamiento privado.
- f) Otro, especifique.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

M1	M2	M3	M4	M5
a, b, c y d	a, c y d	a, b, c y d	a y c	a, b, c y d

Pregunta 8. En caso de existir déficit presupuestal, ¿Cuál considera que sería una fuente factible según las opciones de la pregunta anterior?

M1	M2	M3	M4	M5
c, d, e	Pedir más presupuesto. c, d, e	f financiamiento	d, e	f.Participación empresa privada

Pregunta 9. Concretamente, ¿Qué opina sobre la alternativa de gestionar financiamiento privado para la solución del problema de disposición final de residuos sólidos?

M1	M2	M3	M4	M5
De acuerdo	No, tiene que ser una solución gubernamental y regional	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo

Falta de persuasión interna

Pregunta 10. ¿Cuántas veces se han acercado sus subalternos para proponerle mejores soluciones al problema de disposición final de residuos sólidos? Y

Pregunta 11. De ser posible, ¿Cuáles han sido esas propuestas y quienes los proponentes?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

	M1	M2	M3	M4	M5
10	Tema recurrente de cabildo	2 veces	Algunas veces	Muy pocas veces	Tema importante
11	Regidor con esta comisión	Regidores	Regidor comisión		Regidor comisión
	Participación privada. No procedió	Participación privada. No procedió	Se gestionó relleno sanitario	No ha habido propuestas	Se realizó proyecto

Pregunta 12. En una escala del 0 al 10, ¿Qué entendimiento ha tenido Usted de esas soluciones y que viabilidad les otorga?

	M1	M2	M3	M4	M5
Entendimiento	100%	100%	100 %	80	100
Viabilidad	5%	0	100%	10 %	100%

Falta de penetración externa

Pregunta 13. ¿Cuántas veces se han acercado a Usted o sus colaboradores han atendido promotores de soluciones externas el problema de disposición final de residuos sólidos?

	M1	M2	M3	M4	M5
	2 veces	1 vez	No respondió	Muy escasas	Varias

Pregunta 14. De ser posible, ¿Cuáles han sido esas propuestas y cuáles las denominaciones de esos promotores?

	M1	M2	M3	M4	M5
Propuestas	Poner planta de reciclaje y tratamiento	Poner planta de reciclaje y tratamiento	Relleno sanitario se ejecutó	Ninguna	Recolección, reciclaje y compostaje
	Relleno sanitario	Relleno sanitario			Relleno sanitario
Denominación	Khalsa Diamante y una de un triángulo	Khalsa Diamante	Tersa del Golfo		Bio Sistemas Sustentables SAPI de CV

Pregunta 15. En una escala del 0 al 10, ¿Qué entendimiento ha tenido Usted de esas soluciones y que viabilidad les otorga?

	M1	M2	M3	M4	M5
Entendimiento	80%	80%	100%	0%	90%
Viabilidad	No se analizó	Debe atenderse regionalmente	100%	0%	100%

Primera pregunta, Por favor, mencione los cinco problemas públicos más importantes de la administración municipal presidida por Usted, así como la justificación de su priorización. De las respuestas obtenidas se deduce que la disposición final del RSU no está considerada como una de las cinco prioridades a atender por los municipios. Se observa que solo dos municipios consideraron la recolección dentro de los principales problemas, pero no así su disposición final.

Segunda pregunta, ¿Cuál es la solución actual de la disposición final de RSU? De los entrevistados solo uno deposita su basura en una planta donde separan los residuos y con los sobrantes producen composta y otro cuenta con un relleno sanitario. El resto de los municipios utilizan tiraderos a cielo abierto o mandan sus desechos a otros municipios.

Tercera pregunta, ¿Qué prioridad daría Usted a una solución más sustentable para el problema de disposición final de residuos sólidos? Los municipios que tiran sus desechos en otro municipio no le dan prioridad alguna, mientras que el resto, ubica esto en las prioridades de la séptima a la novena.

Cuarta pregunta, En su plataforma electoral, ¿Cuál fue la propuesta específica para la disposición final de residuos sólidos?

Las autoridades municipales difieren en sus respuestas, dos municipios no la consideraron y los otros tres mencionan el compostaje, la modernización, separación de residuos y sustentabilidad; es decir estos últimos lo enfocan a la protección del medio ambiente, es muy poco lo que se comenta específicamente en cuanto al RSU. Por otra parte, las plataformas electorales de los distintos partidos políticos mencionan lo relativo al mejoramiento ambiental, pero no especifican lo relacionado con una adecuada gestión de los residuos.

Quinta pregunta. ¿Existen grupos sociales o personas que, en concreto, ejerzan presión para que se cambie la solución actual de la disposición final de residuos sólidos? En todos los municipios, comentaron que existe una presión para que la situación actual no cambie, que es ejercida por grupos de recicladores y recolectores voluntarios. En dos de las respuestas se comentó la existencia de un grupo de ecologistas y de una empresa cuya presión está a favor de dar un tratamiento al RSU.

Sexta pregunta. ¿Qué presupuesto (monto de recursos) destina Usted a la disposición final de residuos sólidos y cuál considera Usted que es el déficit presupuestal? Las respuestas de los representantes municipales en general coinciden que el presupuesto que se utiliza para la recolección del RSU, oscila del 7 al 10% del presupuesto municipal. En cuanto al déficit presupuestal para este propósito, comentó un municipio, solicitar más presupuesto, los demás no respondieron.

Séptima pregunta. ¿Cuáles son las fuentes reales de financiamiento? Todos los municipios coinciden en que sus fuentes reales de financiamiento son: Los recursos propios del municipio, las transferencias estatales y las federales. Tres municipios están de acuerdo que las transferencias de otros municipios forman parte de su financiamiento. Sin embargo, ninguno dispone de financiamiento privado.

Octava pregunta. En caso de existir déficit presupuestal, ¿Cuál considera que sería una fuente factible según las opciones de la pregunta anterior? En general todos consideraron: Solicitar el apoyo mediante transferencias y subsidios tanto del gobierno estatal, como del federal, sin descartar la posibilidad de la intervención de la iniciativa privada, determinando importes que no afecten la economía de los ciudadanos.

Novena pregunta. ¿Qué opina sobre la alternativa de gestionar financiamiento privado para la solución del problema de disposición final de residuos sólidos? Casi todos estuvieron de acuerdo; a excepción de uno que comentó que tiene que ser una solución regional y de nivel gubernamental del estado.

Décima pregunta. ¿Cuántas veces se han acercado sus subalternos para proponerle mejores soluciones al problema de disposición final de residuos sólidos? Con relación a esta pregunta, tres municipios respondieron que es un tema que de manera recurrente se ventila en las sesiones de cabildo y en los otros dos casos, se mencionó que le dan muy poca importancia.

Décima primera pregunta. De ser posible, ¿Cuáles han sido esas propuestas y quienes los proponentes? Las respuestas afirmativas de los representantes municipales consideraron que las regidurías encargadas de la comisión son quienes primordialmente trataron estos temas, aunque en pocas ocasiones. En un municipio no hubo respuesta; sin embargo, en otros dos, se contempló la ejecución de un relleno sanitario y una planta de valorización y producción de abono orgánico.

Décima segunda pregunta. En una escala del 0 al 10, ¿Qué entendimiento ha tenido Usted de esas soluciones y que viabilidad les otorga? En cuanto al entendimiento consideran que se ha tenido entendimiento de 10, pero no le otorgan más del 5, en cuanto a su viabilidad para llevarlas a cabo; a excepción de dos municipios que llevaron a la práctica los proyectos mencionados en el punto anterior.

Décima tercera pregunta. ¿Cuántas veces se han acercado y/o Usted o sus colaboradores han atendido promotores de soluciones externas el problema de disposición final de residuos sólidos? En tres de los casos, se han acercado promotores de soluciones externas, pero se le ha dado poco interés a las propuestas.

Décima cuarta pregunta. De ser posible, ¿Cuáles han sido esas propuestas y cuáles las denominaciones de esos promotores? Los resultados logrados son, la ejecución y funcionamiento adecuado de un proyecto de reciclaje y compostaje, y un relleno sanitario. Sólo uno de los promotores fue mencionado, que corresponde a la empresa denominada Bio Sistemas Sustentables S.A.P.I.

Décima quinta pregunta. En una escala del 0 al 10, ¿Qué entendimiento ha tenido Usted de esas soluciones y que viabilidad les otorga? En principio se percibe que ha habido entendimiento, pero en solo dos de los casos se han llevado a la práctica

ANEXO 12 IMÁGENES



Situación actual de algunos sitios de disposición final de la basura en México



Imágenes de una planta de tratamiento similar al proyecto

BIBLIOGRAFÍA

- Bio-Sistemas Sustentables, SAPI de C.V., (2024). *Bio-Sistemas Sustentables, SAPI de C.V.* <https://9225-mx.all.biz/>.
- Cerrillo, A. (2005). *La gobernanza hoy: 10 textos de referencia*. Instituto Nacional de Administración Pública.
- Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE, 2012). *Guía de usuario. Generación de electricidad mediante residuos sólidos urbanos*, IEE - Comisión Federal de Electricidad. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200264/Guia_RSU.pdf.
- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES, 1974). *Guía para la presentación de proyectos*. ILPES-Siglo XXI.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2018). *Estadísticas ambientales, módulo de residuos sólidos urbanos – resultados 2017*. INEGI.
- Kooiman, J. (2005). Gobernar en Gobernanza. En A. Cerrillo (Ed.). *La gobernanza hoy: 10 textos de referencia* (pp. 57-81). Instituto Nacional de Administración Pública.
- Martínez, N. y Espejel, I. (2015). La investigación de la gobernanza en México y su aplicabilidad ambiental. *Economía, Sociedad y Territorio*, 15(47), pp. 153-183. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212015000100007&lng=es&tlng=es.
- Mendoza, J. (2013). La nueva gestión pública municipal y el caso de la administración referente de José Antonio Tellería Beltrán. *Bien Común*, 19(220), pp. 20-30
- Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Pardo, M. C. (2004). Relleno sanitario Tlalnepantla de Baz, Estado de México. En T. Guillen y P. Rojo. *Gobernar con calidad y para el desarrollo. Experiencias de Innovación en los municipios mexicanos* (pp. 303-319). Premio Gobierno y Gestión Local, CIDE, Fundación Ford.
- Portocarrero, L.; Morató, J.; Rincón, Y. y Vanegas, J. G. (2021). Gobernanza y sostenibilidad dos conceptos para el impulso de la gestión pública eficiente. *Revista de Estudios Políticos y Estratégicos*, 9(1), pp. 76-107. <https://revistaepu.udem.cl/?p=1445>
- Restrepo, C. A. y Ramos, S. A. (2020). La presencia de un modelo de gobernanza en la gerencia estratégica de proyectos: caso aplicable a empresas de consumo masivo. *Revista En-Contexto*, 8(13), pp. 69–105. <https://doi.org/10.53995/23463279.715>
- Société Générale de Surveillance (SGS, 2023). *¿Cómo desarrollar prácticas de desarrollo sostenible?* SGS. <https://www.sgs.com/es-pe/noticias/2023/08/practicas-gobernanza-sostenible>