



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

**Elaboración de un proyecto de inversión:
Empresa Trituradora de PET en la Ciudad
de México.**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA:

JESÚS VÁZQUEZ ÁVILA



ASESOR DE TESIS:

M.C.E. GUSTAVO ZAVALA HURTADO

Ciudad Universitaria, CD. MX., Noviembre de 2018.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS.

Especialmente quiero agradecer a mis padres, por impulsarme día a día para cumplir mis sueños, por confiar y creer en mí. Gracias a ustedes me convertí en la persona que soy en la actualidad, siempre han estado en mis logros y tropiezos, nunca me dejaron solo y siempre supieron apoyarme con amor y bondad.

A mis hermanos, con quienes he pasado momentos inolvidables a lo largo de mi vida, siempre motivándome para crecer como persona.

A todas las personas que me acompañaron en mi vida y brindaron su apoyo para hacer posible este gran sueño.

Jesús Vázquez Ávila.

Índice general	
Introducción.	8
Justificación.	12
Objetivos de la investigación.....	14
Objetivo general.	14
Objetivos particulares.....	14
Capítulo 1.- Estudio de mercado.....	15
Modelo CANVAS.....	18
Análisis de la Demanda.....	21
Segmentación del Mercado.....	21
Tabla 1. Habitantes por entidad federativa, México (2015).	22
Tabla 2. Habitantes por delegación..... de la Ciudad de México (2015).	24
Tabla 3. Segmentación 1 de oferta de insumos	26
Tabla 4. Segmentación 2 de demanda del producto.....	26
Distribución geográfica de la demanda.....	27
Figura 1. Distribución del presupuesto por delegaciones.....	27
Proyección de la demanda.....	28
Análisis de la oferta.....	28
Análisis de los precios.....	29
Tabla 5. Costos Fijos del proyecto	31
Tabla 5.1 Prestaciones.....	31
Tabla 6. Costos Variables del proyecto.....	32

Tabla 7. Estimación de precio	33
del producto triturado de PET.	33
Comercialización del producto.	33
Figura 2. Canales directos e indirectos de comercialización.....	34
Capítulo 2- Estudio Técnico.....	36
Determinación tamaño óptimo y capacidad de planta.	37
Tabla 8. MOLINO 10 HP	38
Tabla 9. Bascula de plataforma de 500kg	39
Tabla 10. Súper saco para Cargar PET	39
Tabla 11. Camioneta Nissan NP300	40
Diseño de instalaciones.....	41
Figura 3. Diseño de la instalación	41
Localización.....	42
Figura 4. MAPA DE MACRO LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	43
Figura 5. Mapa de localización del inmueble	46
Proceso de Producción.	47
Figura 6. Diagrama de Producción.....	49
Capítulo 3.- Estudio Financiero.	50
Inversión total inicial: fija, diferida y Capital de Trabajo.	51
Tabla 12. Inversión fija del proyecto.....	51
Tabla 13. Inversión diferida del proyecto	52
Tabla 14. Materias primas del proyecto.....	53
Tabla 15. Insumos del proyecto	53
Tabla 16. Mano de Obra del proyecto	54

Tabla 17. Capital Trabajo del proyecto.....	54
Tabla 18. Inversión Total del proyecto.....	55
Amortización de la Deuda.....	56
Financiamiento privado.....	57
Tabla 19. Financiamiento privado del proyecto.....	57
Financiamiento público.....	60
TABLA 20. Financiamiento público del proyecto.....	61
Financiamiento público del proyecto.....	61
Depreciación de la Maquinaria.....	63
Tabla 21. Depreciación acorde a la Ley Tributaria 2017.....	64
Tabla 22. Amortización del proyecto.....	65
Punto de equilibrio.....	65
Figura 7. Punto de equilibrio del proyecto.....	69
Presupuesto de ingresos.....	69
Tabla 23. Presupuesto Anual de Ingresos (pesos).....	70
Estado de Resultados.....	70
Tabla 24 Estado de Resultados.....	71
Valor presente neto (VAN).....	72
Tasa interna de rendimiento (TIR).....	73
Figura 8. La función TIR.....	75
Figura 9. La función TIR (continuación).....	75
Figura 10. Argumentos de la función TIR (continuación).....	76
Figura 11. Resultados de la función TIR.....	76
Capítulo 4- Estudio de Impacto Ambiental.....	78

Tabla 25. Importancia del impacto ambiental	79
Norma ISO 14000	81
Conclusiones.....	83
Referencias Bibliográficas.	87

Introducción.

La presente investigación se realizó a partir de un plan de trabajo y un diagnóstico. Ambos permitieron conocer la factibilidad de la puesta en marcha de una empresa recicladora en la ciudad de México, en específico una empresa que se dedicara a la recaudación de PET y su trituración, para posteriormente vender el producto a empresas que, a partir de este producto reciclado, generen sus propios productos.

El enfoque de este proyecto de inversión está dirigido completamente al proceso de reciclaje de materiales y a obtener ingresos propios de esta actividad económica.

Para la elaboración de plásticos y en específico de las botellas de PET, se utiliza un producto de la refinación del petróleo, es decir, se usa un recurso finito.

Es sabido que todo recurso extraído de la tierra en beneficio del hombre, debe pasar por diferentes procesos antes de ser utilizado para el fin con el cual fue extraído, El petróleo, con el cual se producen las botellas de PET, debe pasar en primer lugar por un proceso de refinación.

En nuestro estudio y proyecto, nos enfocamos en el proceso de reciclaje del PET y analizamos su viabilidad y su rentabilidad económica y financiera.

Usamos una metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos de inversión que comprende la elaboración de estudios de mercado, técnico y financiero. De forma complementaria se realizó un estudio de impacto ambiental. Estos estudios comprenden lo siguiente:

Estudio de Mercado: En el capítulo primero con este estudio se identifica la oferta y la demanda del producto, es decir, se determina si se cuenta con un mercado lo suficientemente grande para llevar a cabo la producción de triturado de PET.

Dentro de este capítulo se profundiza en puntos críticos como: la demanda del producto PET, su oferta, su comercialización y la distribución del mismo, y se concluye que el mercado tiene una demanda de PET mayor a la oferta, razón por la que se concluye justificada la creación de una empresa trituradora de PET que atienda tal demanda.

Estudio Técnico: El segundo capítulo de nuestra investigación se refiere al estudio técnico, que consiste en saber y determinar si la producción de triturado de PET es viable en términos técnicos, es decir, si existe la tecnología y/o el equipamiento necesario en México. También se estudiaron los costos de producción de PET y la posible ubicación de la planta en México.

Al realizar el estudio técnico se determinó que se cuenta con toda la infraestructura necesaria para llevar a cabo la producción, y la localización del proyecto que se determinó, facilita el desplazamiento para la recolección del PET y la distribución del producto final (triturado de PET).

Estudio Financiero: El capítulo tercero contiene el estudio financiero que comprende una de las partes más importantes del proyecto de inversión, debido a que gracias a él se miden diferentes indicadores financieros estandarizados como: la rentabilidad, la liquidez y la productividad que se generarán a partir de la producción.

Estos indicadores financieros fueron analizados a través de la inversión en activo fijo, activo diferido y capital trabajo que se necesitan para el funcionamiento del proyecto, así como los costos que se generan a partir de la producción y sus ingresos.

AL estimar los precios con los que se construye un pronóstico de ventas a partir del cual se elaboran los estados financieros, también se determinó el punto de equilibrio del proyecto de inversión al que debe operar la planta recicladora, para que no se incurra en pérdidas.

Estudio ambiental: Finalmente en el capítulo cuarto de nuestra investigación se realizó un estudio de impacto ambiental, que fue utilizado para conocer el impacto que el proyecto de inversión genera al medio ambiente al implementar una planta recicladora de PET en nuestra micro y macro localización. Se detectó que hay un impacto bajo para el medio ambiente, esto quiere decir que nuestro proyecto es viable en términos ambientales.

En su conjunto, el estudio y el diseño del proyecto de inversión en particular, concluye los siguientes puntos relevantes:

- ✓ La industria mundial del reciclaje/uso de PET está en auge en 2018.
- ✓ Se estima demanda nacional insuficiente de 50 %.
- ✓ La demanda de plásticos es muy grande en la ciudad de México.
- ✓ La oferta de reciclado de PET es insuficiente.
- ✓ Varias industrias alrededor de la ciudad de México usan PET.
- ✓ Hay abundancia y costos bajos de la materia prima PET.
- ✓ Hay proveedores u oferentes de PET en todo el país.
- ✓ Existe la tecnología en México y es de baja especialización.
- ✓ El costo de operación es bajo y la rentabilidad es alta.
- ✓ Hay posibilidad legal de abrir una empresa en la Ciudad de México.

Con base en los puntos listados arriba, se concluye que el proyecto de inversión analizado en esta investigación es viable. Es decir que es viable y rentable en términos económicos, técnicos, financieros, sociales y ambientales, la instalación de una empresa de trituración del PET ubicada en la ciudad de México o sus alrededores.

Con este proyecto se propone generar ingresos propios con valor agregado, crear empleo remunerado y ayudar en la limpieza del plástico de la Ciudad de México y de su entorno nacional.

Justificación.

La definición del tema y la elaboración del presente proyecto de inversión, proviene de nuestro interés en profundizar en el estudio de las características fundamentales de pre factibilidad, y de las acciones reales para la organización de una empresa de tratamiento de residuos sólidos urbanos (PET) en la ciudad de México.

Actualmente el reciclaje de PET ha tenido un alto impacto y se está convirtiendo en unas de las mayores oportunidades de negocio para la industria del plástico. Esto es así debido a su gran calidad de reutilización haciendo un bien al medio ambiente, como a que la recolección de PET genera altos márgenes de ganancias por sus bajos costos en los insumos y almacenes.

Con la amplia diversificación en el uso del PET, y en nuestro caso del triturado de éste, se tienen muchos usos de PET como insumo básico y complementario, por lo que su demanda es alta. Además el PET es un insumo que reduce el costo a otras empresas en la producción de más productos relacionados con el uso intensivo del PET.

Adicionalmente el proceso de triturado de PET es un negocio rentable con perspectivas de altos ingresos, debido a la importante diferencia que hay entre las ganancias que se obtienen y la depreciación de la maquinaria y el equipo usado en dicho proceso.

A través de nuestros recipientes especializados para colocar el PET u otros tipos de plástico, el triturado de PET ayuda a disminuir y eliminar la

contaminación de las calles y basureros de la ciudad de México. También ayuda a la economía ahorrando materias primas y recursos energéticos.

Nuestro proyecto propone la instalación de una planta industrial de reciclado mecánico de PET post consumo, donde se llevarán a cabo los diferentes procesos siguientes:

- ✓ La recolección,
- ✓ La clasificación,
- ✓ La trituración,
- ✓ El embalaje y
- ✓ La venta del producto triturado de PET.

A lo largo del trabajo se realizó un estudio completo, donde se observa que es posible dar una solución factible a un problema ambiental que nos afecta a todos los ciudadanos día tras día. También se observa que es posible combinar acciones dirigidas a emprender un negocio rentable dentro de los estándares establecidos para esta investigación.

Son muchas las posibilidades de desarrollo e implementación de una solución al problema general de la basura de plásticos y en particular del PET. Y que en nuestro estudio se sugiere elegir la solución de operar una empresa privada por su viabilidad probada. Sin embargo, depende del lector y del ejecutor considerar la que crea más acorde a sus necesidades.

Objetivos de la investigación.

Objetivo general.

- ✓ Conocer sobre la factibilidad económica, técnica, financiera y ambiental de operación de una empresa privada de trituración de PET en los alrededores de la Ciudad de México.

Objetivos particulares.

- ✓ Definir sobre la factibilidad de una empresa trituradora de PET, ubicada en la delegación Álvaro Obregón, dentro de la colonia Privada del Rincón Manzana 1 Lote 8 Calle Cerrada Cedros.
- ✓ Conocer y hacer lo necesario, conforme esta investigación, para la apertura y operación de una empresa trituradora de PET que sea rentable y socialmente responsable.
- ✓ Generar ingresos propios e independientes, así como generar empleo local.
- ✓ Recuperar la inversión inicial y generar ganancias en menos de cinco años.
- ✓ Fomentar la conciencia de reciclaje para revertir la situación actual respecto a la contaminación en la ciudad de México.

Capítulo 1.- Estudio de mercado.

Un estudio de mercado se define como una recopilación sistemática de datos, con un análisis del mercado objetivo, el entorno y los competidores, es decir este estudio es más que el análisis y determinación de la oferta y demanda.

Esta información se obtiene de dos tipos de fuentes; primaria y secundaria. La fuente primaria se refiere a toda la información que se obtiene de primera mano, como lo son; cuestionarios, encuestas, entrevistas, etcétera, y que se hacen directamente con el cliente o cliente potencial.

La fuente secundaria, que es la más común al momento de realizar una investigación de este tipo, se refiere a toda la información o datos que se obtienen de libros, revistas, periódicos, internet, etcétera, y se traduce principalmente en retomar información de fuentes secundarias.

Para continuar con nuestro primer capítulo, ahora se procede a definir cuál es nuestro producto, es decir que es necesario responder la siguiente pregunta: ¿qué es el PET?

El PET es un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo, correspondiendo su fórmula a la de un poliéster aromático. Su denominación técnica es Polietilén Tereftalato o Politereftalato de etileno (PET). El PET empezó a ser utilizado como materia prima en fibras para la industria textil y la producción de films (Mariano, 2014).

El PET fue diseñado en el año de 1941 por los científicos británicos Whinfield y Dickson, quienes lo patentaron para fabricar fibras debido a que en esa

época su país se encontraba en guerra y se vieron en la necesidad de encontrar un sustituto del algodón proveniente de otros países.

Gracias a su composición es posible reciclar al PET y una vez que se comenzó a utilizar industrialmente como fibra y textil, no ha dejado de presentar cambios y evoluciones en sus diferentes usos.

Cabe mencionar que alrededor del 100 por ciento del plástico se produce a partir de combustibles fósiles, lo que provoca una excesiva presión sobre las limitadas fuentes de energía no renovables.

Hoy en día es difícil imaginar la carencia de estos materiales plásticos en nuestra vida cotidiana, y es muy alta su importancia económica. Dicha importancia se ve reflejada en el crecimiento y dinamismo que ha tenido esta industria en los últimos años, sobre las demás industrias manufactureras.

Los envases plásticos cada vez son más utilizados debido a sus características, generalmente son livianos, de fácil manipulación y sobre todo disminuyen costos a las empresas que lo utilizan como insumo. Los envases plásticos toman diferentes formas como, botellas, frascos, bolsas etc.

Algunos de los usos más comunes para este tipo de plásticos son los embalajes, el envasado, conservación y distribución de diversos productos como los alimentos, medicamentos, bebidas endulzadas, agua potable, artículos de limpieza, de tocador, cosmetología y un gran número de otros productos que pueden llegar a la población en forma segura, higiénica y práctica (Laura, 2013).

La gran desventaja que deriva del plástico es su lenta descomposición. Al polietileno le llevan alrededor de 500 años en desintegrarse, con lo cual se vuelve un producto de desecho que afecta considerablemente al medio ambiente.

El plástico no es reciclable a excepción del PET. De igual forma el plástico una vez que es utilizado no puede quemarse debido a que es altamente contaminante y daña la atmosfera debido a que su combustión produce gases nocivos para la salud de las personas y daña la capa de ozono.

Ahora bien, el punto más crítico de nuestro estudio del PET es la determinación del tamaño del mercado. Realizar un estudio de mercado de forma correcta nos ayudara en la toma de decisiones.

En este sentido contribuye a disminuir los riesgos y aporta información objetiva sobre el mercado (Ferré Trenzano & Ferré Nadal, 1997), ya que el mercado se encuentra en un constante cambio. Por tal motivo realizamos un modelo CANVAS para conocer de una forma visual y sencilla los campos de acción más importantes del proyecto de inversión en estudio.

Modelo CANVAS

El modelo CANVAS es un sistema que permite realizar un plan de negocio de manera muy rápida y visual. Con este sistema se ahorra dinero y tiempo al momento de diseñar un producto o servicio, al mismo tiempo que permite tener en cuenta todas las necesidades para la empresa, así como mejorar los aspectos de la misma.

Este modelo está diseñado por 9 bloques que permiten una comprensión más clara de nuestro producto, estos bloques están definidos por:

- **Socios Clave:** Son las alianzas o sociedades necesarias para ejecutar el modelo de negocio con garantía. Estas sociedades deben complementar las capacidades que se consideran deficientes y que es posible mejorar para alcanzar una optimización de la propuesta de negocio.
- **Actividades Clave:** Las actividades clave se definen por una serie de acciones a realizar dentro de la empresa, como lo son: el proceso de producción, marketing, etcétera.
- **Recursos Clave:** Son los recursos más importantes y necesarios para el funcionamiento del negocio, tipo de recurso, cantidad e intensidad.
- **Estructura de Costos:** Se incluyen todos los costos en que incurre la empresa al operar el negocio. Se trata de conocer y optimizar los costes para diseñar un modelo de negocio sostenible, escalable y eficiente.

- **Propuesta de Valor:** Está definida por lo que se soluciona para el cliente y de qué forma nuestro producto o servicio solucionará los problemas o necesidades de nuestros clientes. Se explican las características del producto o servicio que se ofrece al cliente.
- **Relación con Clientes:** Existen diferentes tipos de relaciones con clientes por tal motivo se debe ser específico al definir qué tipo de relación se desea establecer con ellos.
- **Segmentos de Clientes:** Es el grupo de personas a las cuales se quiere ofrecer el producto o servicio, y que serán la base para el proyecto.
- **Canales:** Se establece la forma en que se realizará la entrega de la propuesta de valor o producto a cada segmento de clientes, desde la forma de comunicación, ventas y seguimiento pos venta.
- **Fuentes de Ingreso:** Representa la forma en que la empresa genera sus ingresos. La obtención de ingresos puede ser de forma directa o indirecta, en un solo pago o bajo un término establecido.

En teoría estos son los 9 conceptos clave para realizar nuestro modelo CANVAS, que se dividen en dos hemisferios; derecho e izquierdo. El hemisferio derecho incluye lo pasional, mientras que el hemisferio izquierdo incluye lo analítico y técnico.

A continuación, se presenta el modelo CANVAS desarrollado en esta investigación y que se refiere al proyecto de inversión de triturado de PET:

MODELO CANVAS				
Socios Clave	Actividades Clave	Propuestas de Valor	Relaciones con Clientes	Segmentos de Cliente
<p>*¿Quiénes son nuestros socios clave?</p> <p>- Camiones recolectores de basura de las localidades aleñañas a nuestra ubicación</p> <p>*¿Qué recursos clave vamos a adquirir de nuestros socios?</p> <p>- Botes de PET</p> <p>*¿Qué actividades clave realizan los socios?</p> <p>- Abastecen de materia prima</p>	<p>*¿Qué actividades clave requiere nuestro proyecto?</p> <p>- Recolección, Triturado, Embalaje, Venta</p> <p>*Canal de distribución:</p> <p>- Entrega del producto vía directa en el establecimiento del cliente a través de una camioneta especial para realizar las entregas</p> <p>*Fuente de Ingresos</p> <p>- Por la venta de materia prima (Triturado de PET)</p> <p>Recursos Clave</p> <p>*¿Qué recursos clave requiere nuestro proyecto?</p> <p>- Crédito bancario a través de una institución pública "Crédito Joven"</p>	<p>*Materia prima de mala calidad</p> <p>¿Qué valor entregamos al cliente?</p> <p>- A nuestros clientes les entregamos un valor agregado al tener en tiempo y forma la materia prima para llevar a cabo su proceso productivo</p> <p>*Entregamos materia prima de calidad para que el cliente pueda realizar productos de mejor calidad</p> <p>¿Cuál de los problemas de nuestros clientes vamos ayudar a resolver?</p> <p>- Falta de abasto de materia prima</p>	<p>*¿Qué tipo de relaciones se esperan establecer y mantener con cada uno de los clientes?</p> <p>- Relaciones de confianza, donde nuestro cliente este seguro y convencido que en todo momento tendrá la mejor calidad de materia prima y en el tiempo establecido</p> <p>Canales</p> <p>¿A través de que canales quieren ser contactados nuestros clientes?</p> <p>- Cada vez estamos en una época con mayor uso de tecnología, donde nuestros clientes tienen cada vez mas acceso a ella, por tal motivo los contactaremos vía electrónica o redes sociales y video llamada para una atención personalizada.</p> <p>¿Cómo integramos la rutina del cliente?</p> <p>- Cada uno de ellos tendrá un calendario personalizado en el cual se agendaran las fechas de entrega y su cantidad de entrega, con lo cual se le dará un seguimiento antes y después de cada venta</p>	<p>¿Para quién estamos creando valor?</p> <p>- En específico para la industria textilera, industria refresquera y productores de artículos de plástico</p> <p>- Mayoristas</p> <p>*¿Quiénes son nuestros clientes potenciales?</p> <p>- Empresas textiles</p>
<p>Estructura de Costos</p> <p>*¿Cuáles son los costos mas importantes en nuestro proyecto?</p> <p>- Costos de administración</p> <p>- Costos de transporte</p> <p>- Costos de la materia prima (botellas de PET)</p> <p>*¿Qué recursos clave son los mas caros?</p> <p>- Botellas de PET</p> <p>*¿Qué actividades clave son las mas caras?</p> <p>- Transporte de materia prima</p>	<p>Fuentes de Ingreso</p> <p>*¿Qué valor están dispuestos a pagar los clientes?</p> <p>- Estarían dispuestos a pagar por un producto de calidad</p> <p>*¿Qué pagan actualmente?</p> <p>- Precios fijos</p> <p>*¿Cómo preferirían pagar?</p> <p>- Precios dinámicos o de promoción</p> <p>- Preferirían pagar a crédito</p> <p>*¿Cuánto contribuye cada fuente de ingreso?</p> <p>- La fuente de ingreso será en un 100% la venta de nuestro producto (Triturado de PET)</p>	<p>Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos básicos para la puesta en marcha.</p>		

Análisis de la Demanda.

El análisis de la demanda es definido como el estudio de la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado (Urbina G. V., 1993).

El precio desempeña un papel muy importante dentro de nuestra investigación y más adelante se profundiza en la determinación del precio para el producto en estudio. Es posible decir que el precio viene determinado básicamente por la interacción entre la oferta y la demanda.

Segmentación del Mercado.

El país hacia donde dirigimos nuestro producto y captamos nuestros insumos, es México. Este país es uno de los principales captadores y recicladores de PET a nivel mundial ya que en el 2014 se reciclaron alrededor del 50% del total de las botellas que se utilizan a nivel nacional (Ecoce, 2017).

Si bien México tiene un gran número de botellas de PET recicladas, aun cuenta con un gran número de ellas que se encuentran directamente en depósitos de basura, calles, vertederos, rellenos sanitarios, etcétera. Esta situación registra la presencia de un gran nicho de mercado, donde es posible atender la necesidad de recaudar y generar un negocio rentable.

En 2014 una persona en México utiliza 2 botellas de PET por día en promedio, por lo que nuestro país es el segundo mayor consumidor de botellas de PET en el mundo (20minutos, 2014).

Asimismo una botella de refresco de 600ml pesa 30g en promedio, lo que significa que para recolectar un kilo de estas botellas se necesitan 33 botellas de PET de 600g (Clarity Systems S.A. de C.V., 2017).

Para esta investigación se identificaron dos segmentos del mercado. En el primero se realiza la recolección de la materia prima; en el segundo se realiza la venta del producto final que será producido.

A continuación se presenta una tabla con el número de habitantes por entidad federativa, que se utiliza para determinar un estimado del número de botellas utilizado por persona en cada entidad federativa.

Tabla 1. Habitantes por entidad federativa, México (2015).

Lugar a nivel nacional	Entidad Federativa	Habitantes (año 2015)
	Estados Unidos Mexicanos	119 530 753
1	México	16 187 608
2	Ciudad de México	8 918 653
3	Veracruz de Ignacio de la Llave	8 112 505
4	Jalisco	7 844 830
5	Puebla	6 168 883
6	Guanajuato	5 853 677
7	Chiapas	5 217 908

8	Nuevo León	5 119 504
9	Michoacán de Ocampo	4 584 471
10	Oaxaca	3 967 889
11	Chihuahua	3 556 574
12	Guerrero	3 533 251
13	Tamaulipas	3 441 698
14	Baja California	3 315 766
15	Sinaloa	2 966 321
16	Coahuila de Zaragoza	2 954 915
17	Hidalgo	2 858 359
18	Sonora	2 850 330
19	San Luis Potosí	2 717 820
20	Tabasco	2 395 272
21	Yucatán	2 097 175
22	Querétaro	2 038 372
23	Morelos	1 903 811
24	Durango	1 754 754
25	Zacatecas	1 579 209
26	Quintana Roo	1 501 562
27	Aguascalientes	1 312 544

28	Tlaxcala	1 272 847
29	Nayarit	1 181 050
30	Campeche	899 931
31	Baja California Sur	712 029
32	Colima	711 235

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015. 9 de octubre de 2017.

Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/>

Como complemento a la tabla anterior, también se incluye una segunda tabla para el caso de la Ciudad de México, con el número de habitantes por delegación y que sirve de apoyo para determinar el número de botellas que se usa por persona en nuestra área de investigación.

Tabla 2. Habitantes por delegación de la Ciudad de México (2015).

Clave del municipio o delegación	Delegación	Habitantes (año 2015)
002	Azcapotzalco	400 161
003	Coyoacán	608 479
004	Cuajimalpa de Morelos	199 224
005	Gustavo A. Madero	1 164 477
006	Iztacalco	390 348
007	Iztapalapa	1 827 868

008	La Magdalena Contreras	243 886
009	Milpa Alta	137 927
010	Álvaro Obregón	749 982
011	Tláhuac	361 593
012	Tlalpan	677 104
013	Xochimilco	415 933
014	Benito Juárez	417 416
015	Cuauhtémoc	532 553
016	Miguel Hidalgo	364 439
017	Venustiano Carranza	427 263

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015. 9 de octubre de 2017.
 Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/>

Con base en las tablas 1 y 2 fue posible identificar una segmentación básica de oferta de insumos en la ciudad de México y de demanda de producto en el estado de México.

Tabla 3. Segmentación 1 de oferta de insumos	
Localización:	México D.F., Delegación Álvaro Obregón
Población:	749,982 habitantes
Numero de botellas por año:	547,486,860

Fuente: Elaboración propia con base en requerimientos básicos para puesta en marcha.

Tabla 4. Segmentación 2 de demanda del producto	
Localización:	Estado de México
Industria:	Textil, Mayoristas, Proveedores industriales serán quienes se encarguen de a partir de nuestro producto crear diversos productos como lo pueden ser botellas, cubetas, bolsas, etc.
Materias primas:	Triturado de PET
Usos:	Fabricación de prendas textiles, botellas, cubetas, bolsas, etc.

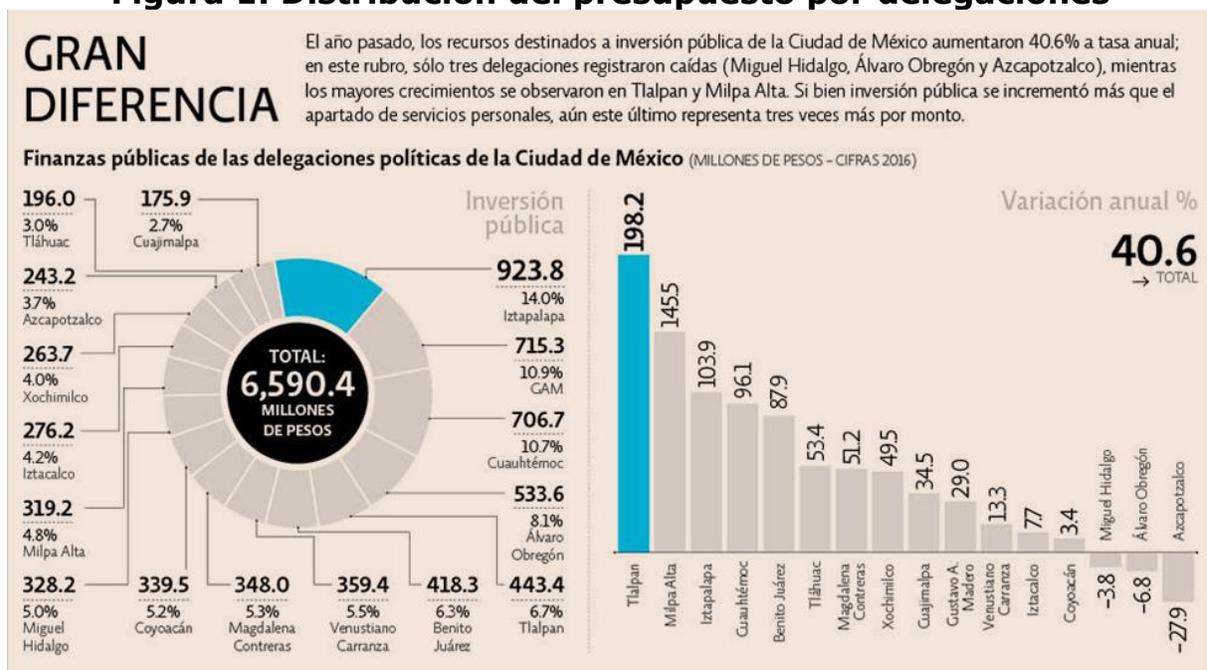
Fuente: Elaboración propia con base en requerimientos básicos para puesta en marcha.

Distribución geográfica de la demanda.

Para llevar a cabo la presente investigación nos situamos en la delegación Álvaro Obregón, ahora alcaldía de la Ciudad de México. Esto debido a que en 2016 fue una de las delegaciones a las que se les aprobó el mayor presupuesto en inversión pública con 533.6 millones de pesos.

Este presupuesto público (figura 1) genera un ambiente de crecimiento económico e influye en las expectativas de inversión del sector privado, lo que permite incrementar la demanda agregada de bienes y servicios producidos por el sector privado.

Figura 1. Distribución del presupuesto por delegaciones



Fuente: El economista. 9 de octubre de 2017. Disponible en <http://eleconomista.com.mx/infografias/impreso/2017/08/01/gran-diferencia>

Proyección de la demanda.

De acuerdo al Ingeniero Javier Treviño Director General de ECOCE, México recolecta 50.4 % del PET que se usa a nivel nacional y es uno de los principales países que recolectan PET, por encima de otros países industrializados y post-industrializados en el mundo como Estados Unidos de América, Canadá y Brasil.

Asimismo en México se consumen 300 mil toneladas de dicho material por año. (Bastida, 2017).

Esto significa que en México existe una demanda no atendida de recolección de 49.6 % del PET que se usa en el país, que equivale a un estimado de 148,800 toneladas al año sin reciclarse.

Análisis de la oferta.

Como se hizo en el capítulo anterior cuando se define la demanda, ahora se define la oferta como la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado (Urbina G. V., 1993).

Al analizar la oferta es necesario delimitar los factores que influyen en ella, como son el número de productores, el nivel de innovación y los cambios tecnológicos, la calidad y el precio de productos, la cantidad de inversión fija para el proyecto, el número de trabajadores y los costos de producción (fijos y variables).

Análisis de los precios.

El precio es el valor expresado en dinero, de un bien o servicio ofertado en el mercado. Es uno de los elementos fundamentales de la estrategia comercial para la rentabilidad del proyecto empresarial, debido a que es el que define en última instancia el nivel de ingresos (Velez, 2014).

Para contar con un mecanismo de formación de precios del producto se requiere conocer diferentes temas como:

- **Precio de la competencia.** Estos pueden ir desde precios de productos producidos por diferentes competidores, descuentos por venta de mayoreo, márgenes de utilidad en distribuidores o intermediarios, etcétera.
- **Precio de productos sustitutos** o complementarios.
- **Costos** de producción y de distribución.
- **Otros** temas relacionados con la producción, distribución y ventas.

Conocer nuestro precio es muy importante debido a que es la base para calcular los ingresos futuros esperados. Por tal motivo se debe distinguir de qué tipo de precio se trata, para conocer la forma que se ve afectado al cambiar las condiciones en que se encuentra. Estas condiciones son, principalmente, el sitio de compra y de venta.

Existen diferentes tipos de precios. En esta investigación tipificaremos como un "precio regional interno" al precio vigente en solo una parte de un país. Rige normalmente para artículos que se producen y consumen en esa región; y si se desea consumir en otra región el precio regional interno cambia (Urbina G. V., 1993).

En este sentido, el producto en estudio (PET) cuenta con un precio regional interno, debido a que se producirá dentro de una región establecida y se destinará a una región establecida.

También es necesario definir una serie de tipos de costos, que son:

a) **costos de materia prima** (son los costos de los materiales que intervienen directamente en la transformación y sin tales no es posible crear el producto nuevo).

b) **costos de mano de obra** (son los pagos a las personas que intervienen directamente en la elaboración, hasta las personas que transportan la materia prima ya finalizada y las que lo venden).

c) **costos indirectos** (son aquellos que intervienen en el proceso de transformación, pero sin tomar en cuenta las materias primas y mano de obra, por ejemplo: depreciación, mantenimiento, externalidades negativas no contempladas en el proceso de producción, etcétera).

Para determinar el precio del triturado PET es necesario conocer a fondo cuales son los costos totales. Esto permitirá tener un conocimiento de hasta qué punto es posible disminuir o aumentar nuestros precios del producto en el mercado, ya que buscaremos tener una estrategia de bajo precio y promociones para obtener penetración de mercado (vender).

Los costos se dividen en fijos y variables. Los costos variables se desprenden de los costos relacionados directamente con el producto y los costos fijos serán los que a pesar de producir o no, siempre presentarán un gasto económico para la empresa productora.

Ahora bien, para obtener nuestros costos totales o costos de la operación se tendrán que sumar ambos costos, es decir:

$$\text{Costos de operación} = \text{Costos Variables} + \text{Costos Fijos}$$

En la tabla 5 se realiza un desglose de los costos fijos en que se incurre al producir el triturado de PET, para conocer, más adelante, cuáles serán nuestros ingresos esperados de la operación.

Tabla 5. Costos Fijos del proyecto					
Concepto	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal Mensual	Subtotal Anual
Salario	Trabajador Obrero	\$ 5,000 netos	2	\$ 10,000	\$ 120,000
Salario	Gerente	\$ 15,000 netos	1	\$ 15,000	\$ 180,000
Servicios	Luz	\$ 1,250	1	\$ 1,250	\$ 15,000
Servicios	Agua	\$ 224	1	\$ 224	\$ 2,688
Servicios	Teléfono e Internet	\$ 300	1	\$ 300	\$ 3,600
Total				\$ 26,774	\$ 321,288

Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos básicos para la puesta en marcha.

A continuación, se presenta una tabla donde se indica el desglose de las prestaciones de los obreros y gerentes que laboraran dentro del proyecto.

Tabla 5.1 Prestaciones					
Puesto	Salario mensual	Aguinaldo	Vacaciones	Prima Vacacional	INFONAVIT o habitación
Obreros 1 y 2	\$ 3,694.50	\$ 870.48	\$ 348.19	\$ 87.05	5%
Gerente	\$ 10,900.50	\$ 2,732.59	\$ 1,093.04	\$ 273.26	5%

Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos básicos para la puesta en marcha.

Las prestaciones fueron calculadas de la siguiente forma:

Datos de acuerdo a la Ley Federal de Trabajo 2018		
Salario diario de obreros	123.15	
Salario diario de gerente	363	
Aguinaldo:	15 días	Art. 87
Vacaciones:	6 días	Art. 76
Prima vacacional:	25%	Art. 80
INFONAVIT	5%	
PTU	Parte proporcional a las utilidades	Art.117
IMSS	Art.110	
ISR	80-A LISR	
Días trabajados		
Obreros 1 y 2	172	
Gerente	183	

Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos básicos para la puesta en marcha.

El salario diario se obtiene de la siguiente manera:	
365 días	
15 días de aguinaldo	
(6 días *0.25) 1.5 días	
381.5 días	
1.0452	Factor de integración
128.72	Salario Diario integrado

Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos básicos para la puesta en marcha.

Tabla 6. Costos Variables del proyecto					
Concepto	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal Mensual	Subtotal Anual
Materia Prima	PET	\$ 4	15360 kg	\$ 61,440	\$ 737,280
Combustible	Gasolina	\$ 18.18	110.011 litros	\$ 2,000	\$ 24,000
Total				\$ 63,440	\$ 761,280

Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos básicos para la puesta en marcha.

$$\begin{aligned} \text{Costos de operación anual} &= \$761,280 + \$ 321,288 \\ &= \$1,082,548 \end{aligned}$$

Ahora se realiza una proyección de precios del producto triturado de PET de la siguiente forma:

Tabla 7. Estimación de precio del producto triturado de PET.

Cantidad de triturado	Precio
1kg	11 pesos

Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos básicos para la puesta en marcha *Nota: cabe señalar que los precios pueden variar con forme a la oferta y la demanda del producto.

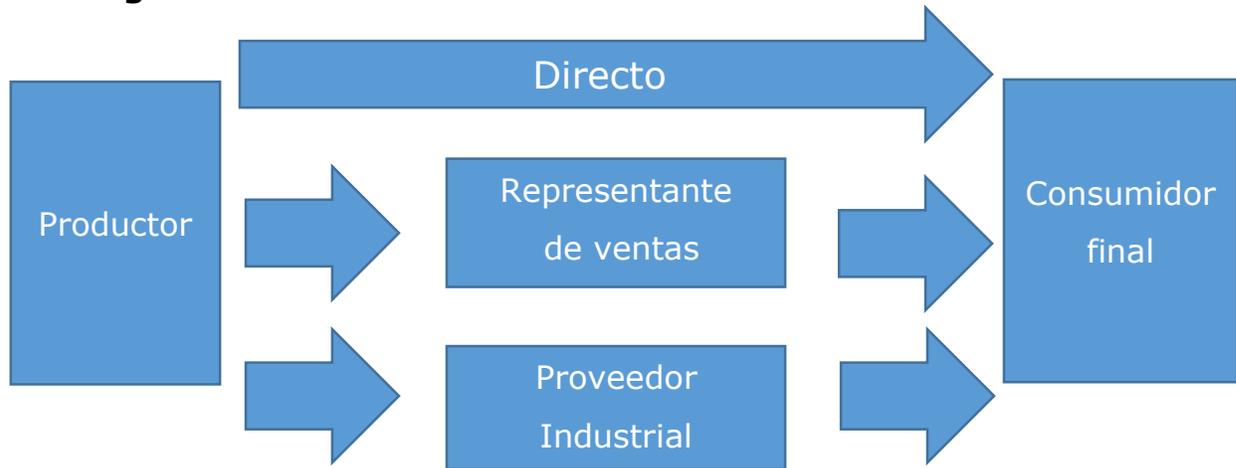
En nuestra investigación se ha proyectado una venta por mes de 15,360 kg de triturado de PET, pero nuestra capacidad instalada será de 23,040 kg de PET triturado por mes.

Comercialización del producto.

Dentro de este apartado nuestra atención se centra en la forma en que se comercializará el producto, la cual incluirá una estrategia respecto a la fijación de precios, medidas de promoción y canales de distribución, así como de descuentos.

Se tienen identificados dos tipos de canales de comercialización que se denominan: a) canal directo; y b) canal indirecto. El primero se identifica por tener una interacción entre el producto y el consumidor final sin tener que requerir de intermediarios. El canal indirecto requiere de estos intermediarios, que pueden ser desde representantes de ventas, mayoristas, minoristas etc. (Velez, 2014). Ver figura 2 siguiente.

Figura 2. Canales directos e indirectos de comercialización



Fuente: Elaboración propia.

En el proyecto en estudio se utilizará un canal de distribución básico de productos intermedios de capital descrito por Vélez.

La colocación del producto de una forma directa se hará a través de los productores, quienes se encargan de recolectar Triturado de PET para crear diferentes productos de este material.

Se creará una estrategia de programación temporal en la entrega del producto, garantizando un descuento del 10% del costo total del producto. Se estima que esta estrategia de descuento será muy atractiva para los clientes, y a la empresa garantizará la colocación de producto de forma permanente y en cada cierto tiempo.

En el caso del representante de ventas o mayoristas, se estima que distribuirán de manera indirecta nuestro producto, y serán los que se encarguen de colocar nuestro producto con empresas que requieran de triturado de PET para su producción.

La implementación de un esquema de comisiones por venta, permite contar con una bonificación del 10% del monto total vendido.

También se estima que los proveedores industriales pueden usar el triturado de PET que se produzca, en la producción de nuevos y diversos productos como botellas, cubetas, bolsas, escobas, y llevarán sus productos a otras empresas para su posterior venta.

Con lo anterior se hará una promoción adicional por tamaño de compra, es decir, entre más alta sea la adquisición más grande será su descuento en el producto.

Para dar a conocer la empresa y alcanzar a los clientes potenciales, se planea realizar estrategias de promoción diferentes y adicionales, que consisten desde acciones de demostración en ferias de la especialidad del plástico y el PET, promociones temporales entre los intermediarios, hasta muestras gratis para los consumidores finales.

Capítulo 2- Estudio Técnico.

En el estudio de mercado realizado en el capítulo anterior, se encuentra que existe una demanda insatisfecha de triturado de PET, lo que justifica la creación de una empresa trituradora de PET. Ahora procederemos a comprobar si existe una viabilidad técnica para la instalación de la planta de triturado de PET en la ciudad de México.

El estudio técnico contempla los aspectos técnicos operativos necesarios para poner en funcionamiento la empresa, como lo son: la localización de la planta; la organización de la producción y; las instalaciones requeridas para dicho proyecto.

Al realizar el estudio técnico es posible generar un presupuesto aproximado o exacto de los recursos necesarios para el proyecto.

Para el presente proyecto los objetivos de este capítulo son:

- ✓ Definir el tamaño y la capacidad del proyecto.
- ✓ Elaborar un diseño de las instalaciones.
- ✓ Determinar la mejor localización en base a factores que faciliten la obtención de recursos y la distribución de los mismos con los clientes potenciales.
- ✓ Presentar una gráfica de las actividades que se realizarán en el proyecto hasta su puesta en marcha.

Estos puntos serán la base de nuestro estudio técnico, lo cual hace posible tener un análisis con el que se apoya la toma de decisiones, en parte para determinar la viabilidad técnica del proyecto en estudio.

Determinación tamaño óptimo y capacidad de planta.

El primer punto a desarrollar del análisis técnico es la determinación del tamaño de la planta, así como la capacidad de la misma.

La determinación del tamaño de planta y la capacidad de producción del proyecto permite conocer en una parte cuál será nuestra producción máxima en un periodo determinado respecto a nuestra capacidad instalada y tener una relación con la oferta que podemos ofrecer a nuestros clientes potenciales.

Por otra parte, es importante definir tamaño y capacidad para llevar a cabo una aproximación de los costos de producción y de las inversiones necesarias para la puesta en marcha del proyecto.

Para determinar el tamaño de nuestra planta se consideran las dimensiones de la maquinaria instalada; las zonas de carga y descarga; el área de recolección y empaquetado; los contenedores; los baños y la oficina administrativa. Por tal motivo será importante hacer referencia a las dimensiones y especificaciones técnicas tomadas por el proveedor.

A continuación, se realiza una descripción de cada uno de los requerimientos, respecto a la maquinaria y equipo para la puesta en marcha del proyecto en estudio.

Tabla 8. MOLINO 10 HP	
PRECIO	\$39,400 M.N.
Dimensiones	1.52 x 1.20 x1.00 m
Motor	10 HP
Capacidad con botellas sin aplastar (aprox.)	90 - 120 kg/h
Capacidad con botellas prensadas (aprox.)	120 -150 kg/h
Dimensiones de la boca	0.35 x 0.40 m
Cuchillas giratorias	6
Cuchillas fijas	4
Peso total	420 kg
Duración cuchillas normales (Acero con cromo y manganeso)	1.5 a 1.8 Tons. por afilada, 25-28 afiladas
Duración cuchillas D2	2.7 a 3.2 Tons. por afilada, 25-28 afiladas
Voltaje	220 V trifásico
Criba	Se entrega con criba de 14mm (aprox. 1/2"), si tenemos en existencia se puede entregar de 3/4" o 3/8". Se pueden pedir cribas especiales
Tipos de plástico que muele	PET, HDPE, LDPE (no bolsas), PVC en pedazos menos a 30 cm, PP,PS

Fuente: Proveedor de Maquinaria y Equipos. 21 de diciembre de 2017.
 Disponible en <http://maquinariayequipos.com/>

Tabla 9. Bascula de plataforma de 500kg	
PRECIO	\$ 3,965.00 M.N.
Dimensiones	0.50 x 0.72 x 0.87 m
Capacidad	500kg
División mínima	50g
Material del plato	Acero al carbono
Medidas del plato	50 x 60 cm
Entrada de corriente	110 Vca 60 Hz
Batería recargable	40 Vcc 4 Ah
Clase	Media III

Fuente: proveedor: SERVINOX. 21 de diciembre de 2017.

Disponible en <http://www.servinox.com.mx>

Tabla 10. Súper saco para Cargar PET	
PRECIO	\$685.00 M.N.
Dimensiones	35 x 35 x 40" pies
Capacidad	Sostiene hasta 1360 kg
Material	El polipropileno tejido resiste rayos UV y agua.
Otras especificaciones	Se pliega para almacenar con facilidad Bolsillo para documentos

Fuente: proveedor: UNLINE. 21 de diciembre de 2017.

Disponible en uniline.com.mx o [https://es.uline.mx/BL_240/Bulk-](https://es.uline.mx/BL_240/Bulk-Bags?pricode=WY190&AdKeyword=supersacos&AdMatchtype=p&gclid=CjwKCAiAocXQBRA8EiwAllOWska0cr660Et_aqwXfB49dONlb4-bjOy6zbeL_WiStsK9hHaEoJRTAhoCikMQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds)

[Bags?pricode=WY190&AdKeyword=supersacos&AdMatchtype=p&gclid=CjwKCAiAocXQBRA8EiwAllOWska0cr660Et_aqwXfB49dONlb4-bjOy6zbeL_WiStsK9hHaEoJRTAhoCikMQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds](https://es.uline.mx/BL_240/Bulk-Bags?pricode=WY190&AdKeyword=supersacos&AdMatchtype=p&gclid=CjwKCAiAocXQBRA8EiwAllOWska0cr660Et_aqwXfB49dONlb4-bjOy6zbeL_WiStsK9hHaEoJRTAhoCikMQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds)

Tabla 11. Camioneta Nissan NP300	
PRECIO	\$ 266,700.00 M.N.
Año	2018
Capacidad de carga	1,513kg
Transmisión	Manual 6 velocidades
Suspensión	Delantera de doble horquilla
Sistema de frenado	Sistema de Frenado Antibloqueo (ABS), Distribución eléctrica de Frenado (EBD), Asistencia de Frenado (BA)

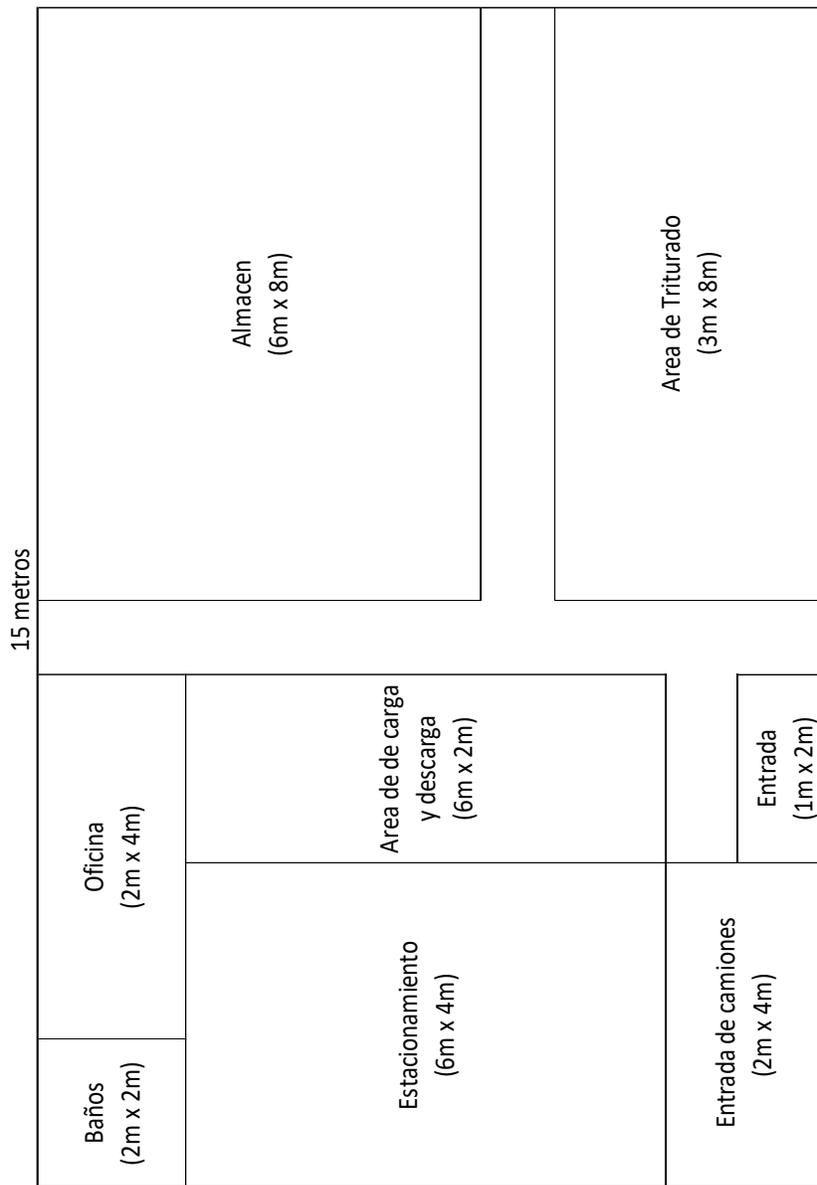
Fuente: proveedor: Nissan. 07 de enero de 2018.
 Disponible en <https://www.nissan.com.mx/np300/>

Derivado de la enumeración y descripción los criterios básicos y maquinaria necesaria para iniciar operaciones con la cual se satisface el criterio de producción concluimos que se requiere un tamaño mínimo para producir de 150 m² por la distribución de las diferentes áreas, siendo indispensable cada una de ellas por las diferentes funciones que desarrollan dentro del proceso de producción.

Diseño de instalaciones

El área de trabajo quedara distribuida de la forma en que se muestra en la figura 3 incluyendo todas las áreas clave del proyecto con los requerimientos mínimos para iniciar la producción.

Figura 3. Diseño de la instalación



Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos básicos para la puesta en marcha.

1 0 m e t r o s

Localización.

La necesidad de generar un estudio de localización del proyecto de inversión se desprende de la importancia de analizar las diferentes alternativas de ubicación espacial del proyecto de inversión, esto es con el fin de establecer un lugar que permita maximizar los beneficios, minimizar los costos y hacer más eficiente la producción en su conjunto.

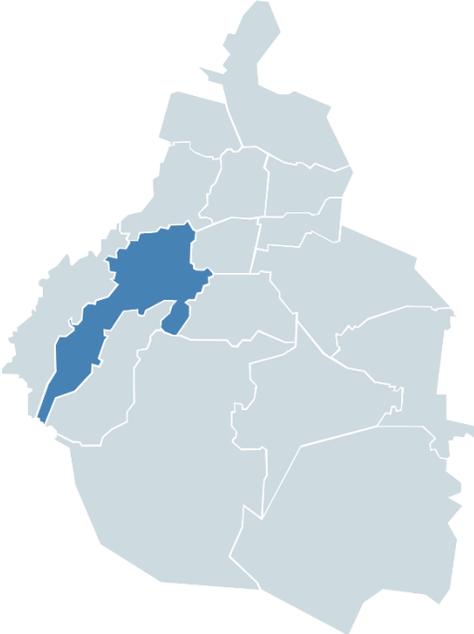
En el estudio de localización del proyecto se tomaron en cuenta dos aspectos: a) la macro localización y; b) la micro localización. No obstante lo anterior, adicionalmente es necesario tomar en cuenta y analizar otros factores, conocidos como "fuerzas locacionales" que, de alguna manera, influyen en la inversión de un determinado proyecto (Reinaldo, 2004).

Macro localización: Se refiere a la zona donde se establecerá un determinado proyecto. Para nuestra planta los factores principales que debemos tomar en cuenta serán el mercado de consumo y la adquisición de materias primas, pero sin dejar de tomar en cuenta la infraestructura, fuentes de consumo como lo son la luz, agua, eliminación de desechos, disponibilidad de combustible y diversos servicios públicos (vialidades, servicios médicos, seguridad pública, etc.).

Uno de los puntos más importantes en tomar en cuenta para la localización de nuestro proyecto y está inmerso dentro de la macro localización, se trata de las políticas o programas de desarrollo, ya que se pueden establecer estímulos o restricciones en determinadas zonas del país, esto puede jugar un papel muy importante para la empresa ya que estas políticas pueden influir de manera positiva o negativa según sea el caso.

En este caso el proyecto quedará establecido dentro del Distrito Federal y en particular en la delegación Álvaro Obregón. Se ubicará estratégicamente en esa zona debido a que se tiene colindancia con 5 delegaciones y hay acceso fácil a la carretera que conecta el Distrito Federal con el Estado de México.

Figura 4. MAPA DE MACRO LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



Fuente: Elaboración propia.

Micro localización: Una vez determinada la macro localización definitiva del proyecto, se debe aunar en los puntos estratégicos de la micro localización.

Esto significa que es necesario definir el lugar exacto donde se levantarán las instalaciones para realizar las actividades que se establecen en el proyecto, así como las condiciones básicas para la región elegida, consideramos deben ser las siguientes:

- ✓ Terreno: Contar con un terreno adecuado para la construcción de la respectiva planta.
- ✓ Mano de obra: Tener suficiente mano de obra calificada y no calificada.
- ✓ Disponibilidad de insumos: Contar con un abasto suficiente de materias primas que permitan tener una constante producción.
- ✓ Localización: Contar con acceso a los medios de transporte básicos y vías carreteras para llevar a cabo la distribución del producto.
- ✓ Mercado: Fácil acceso a demás industrias y comercios indispensables para la producción y venta.

El lugar elegido para la puesta en marcha corresponde a la dirección: Cerrada Cedros Manzana: 1 Lote: 8 Colonia Privada del Rincón, Delegación Álvaro Obregón, México Distrito Federal.

Se ha elegido este inmueble debido a que cumple con los requerimientos básicos de micro localización y macro localización antes mencionados, y que a continuación se describen:

Propiedad: si bien uno de los factores más importantes para determinar esta localización es que el inmueble es de nuestra propiedad, lo cual ayuda a disminuir costos fijos en el presente de la apertura y en el futuro de operación.

Insumos o Materia prima: como lo mencionamos en la tabla número 3, se trata de una delegación que genera alrededor de 547,486,860 botellas de PET por año, es decir existe una gran cantidad de oferta de la materia prima principal para llevar a cabo el proceso de producción.

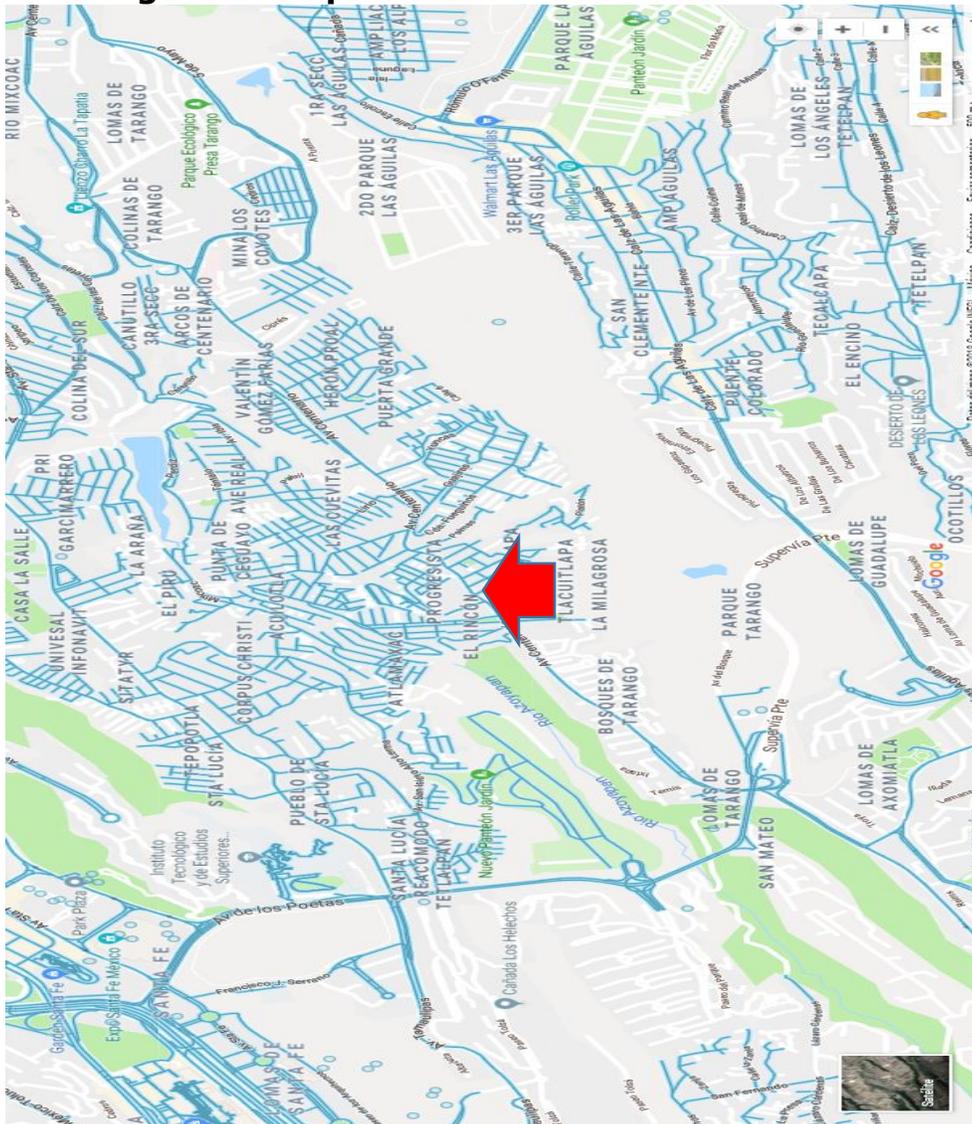
Servicios públicos: se debe considerar que uno de los factores más importantes es la seguridad de todas las personas que se involucran en el proceso de producción, motivo por el cual es importante mencionar que a un rango de no más de 3 kilómetros se encuentra un hospital general, donde en caso de alguna emergencia se podrá asistir de forma inmediata.

Localización: Uno de los criterios básicos para considerar la instalación de la planta dentro de esta localidad se refiere a las principales líneas de acceso a la carretera federal del Estado de México, así como su cercanía con el estado antes mencionado ya que se estima que ahí se encontrarán nuestros principales consumidores de PET triturado.

Mercado: Como se mencionó en el punto anterior nuestro principal mercado se estima se encontrará dentro del Estado de México.

Una vez descritos los puntos por los cuales se considera la importancia de instalar la planta en esa localización se considera importante mencionar que como el terreno es de nuestra propiedad no se contará con un costo fijo mensual estimado de \$12,000 si se quisiera rentar una propiedad de las mismas dimensiones, que al final del ejercicio si se proyecta a 5 años no se tendrá un costo fijo de \$720,000.

Figura 5. Mapa de localización del inmueble



Fuente: Google Maps, 27 de diciembre de 2017.

Disponible en:

<https://www.google.com/maps/place/Cedros+2,+El+Rinc%C3%B3n,+01590+Ciudad+de+M%C3%A9xico,+CDMX/@19.3533724,-99.2470007,17z/data=!4m5!3m4!1s0x85d2009279ff7b0f:0xa8df20c235c597f8!8m2!3d19.3533591!4d-99.2456325>

Proceso de Producción.

El proceso de producción se define como la fase en que una serie de materiales son transformados en productos manufacturados mediante la participación de la tecnología, los materiales y las fuerzas de trabajo (combinación de la mano de obra maquinaria, sistemas y procedimientos de operación).

Para nuestro proceso de producción es necesario determinar cuáles son los recursos disponibles que serán destinados a la fabricación de una unidad de medida de producto, en nuestro caso 1 kg de triturado de PET.

Mediante el proceso de producción se combinan todas las maquinarias y equipos con los cuales cuenta la planta, las instalaciones, la mano de obra, almacenes, materias primas, proceso de distribución empaque del producto, etcétera. Es decir, desde nuestro proceso de recolección hasta nuestro proceso de colocación y venta del producto (Padilla, 2006).

El proceso de producción se divide en 3 fases: a) fase inicial; b) fase de transformación y; c) fase final. Cada una de estas fases contempla las siguientes acciones a realizar:

a) *Fase Inicial.*

- ✓ **Recolección de insumos:** la recolección de insumos se divide a su vez en dos partes: i) adquirir las botellas de PET directamente en el establecimiento; y ii) los contratos o compras de insumos a otras empresas que se dedican únicamente a la recolección de envases PET.

- ✓ **Separación:** el proceso de separación se hará una vez que se hayan recolectado los insumos, ya sea directamente en el establecimiento o transportados al establecimiento. Se separan los diferentes tipos de envases por color y tamaño para facilitar el proceso de triturado.
- ✓ **Almacenamiento:** una vez separados los envases se trasladan al almacén de las instalaciones.

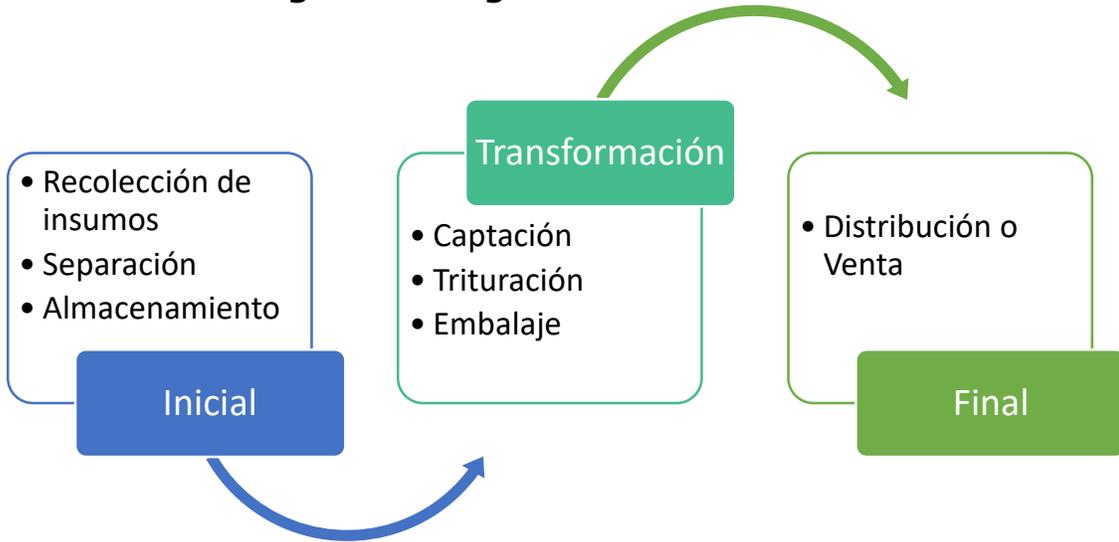
b) *Fase de transformación.*

- ✓ **Compactación:** Este proceso se lleva a cabo manualmente y consiste en tomar los envases del almacén y reducir el tamaño de los envases de PET para que, en el proceso de triturado, la maquinaria sea más eficiente y se facilite ese proceso.
- ✓ **Trituración:** Una vez que han sido compactados, los envases pasarán al área de triturado para convertirlos en hojuelas de PET.
- ✓ **Embalaje:** Al terminar la acción de triturado, se procede a guardar las hojuelas de PET en costales industriales que facilitan su almacenamiento y transporte.

c) *Fase final.*

- ✓ **Distribución o Venta:** una vez terminados los procesos anteriores sigue la distribución del triturado PET. Por tal motivo se tomarán los costales industriales que anteriormente llenamos y los subiremos a nuestra camioneta que se encargara de llevar a cada uno de los clientes nuestro producto finalizado.

Figura 6. Diagrama de Producción.



Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 3.- Estudio Financiero.

Al realizar un estudio financiero del proyecto, como objetivo es necesario conocer la viabilidad financiera del mismo, así como conocer cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, y saber cuáles serán los costos totales de operación y los ingresos esperados.

La viabilidad financiera se determina antes de poner en marcha el proyecto mismo o durante su ejecución, tomando en cuenta momentos clave como lo pueden ser, inflación, expansión, proyectos nuevos, nuevos productos, entre otros.

Para realizar el estudio financiero se requiere información de varias fuentes, como lo son estimaciones de ventas futuras, costo, inversión a realizar, estudio de mercado estudio de demanda, financiamiento, etc.

Cada uno de estos temas permite conocer en qué punto la empresa es capaz de sostener los periodos de rentabilidad negativa, sin incurrir en una falta de pago o llegar a un punto de quiebra. Y hace posible estimar en qué punto la empresa será rentable y su relación de la rentabilidad con el capital invertido.

Inversión total inicial: fija, diferida y Capital de Trabajo.

El monto de la inversión total requerida se divide en tres partes: inversión fija; inversión diferida y capital de trabajo. Describiremos cada una con mayor detalle en esta sección del estudio.

Inversión fija: Se refiere a las compras en activos realizadas con el fin de garantizar su financiamiento inicial (Murcia, 2009) que contienen las siguientes cuentas: terrenos, Construcciones en general y obras civiles, maquinaria, equipo y herramienta requerida, muebles, vehículos etc.

Tabla 12. Inversión fija del proyecto

Concepto	Monto	IVA
Obra Civil		
Construcción	\$ 100,000	\$16,000
Construcción sin IVA	\$ 84,000	
Mobiliario y Equipo		
Oficina (Equipo de cómputo, Sillas básicas, Mesas básicas, Papelería)	\$ 10,000	\$1,600
Molino 10 HP	\$ 39,400	\$ 6,304
Bascula de plataforma de 500kg	\$ 3,965	\$ 634.4
5 Súper sacos para Cargar PET	\$ 3,425	\$ 548
Equipo de Transporte	\$ 266,700	\$ 42,672
Equipo Auxiliar (Guantes, Palas, Escobas, Equipo de limpieza)	\$ 1,000	\$ 160
Subtotal	\$ 424,490	\$ 67,918.4

Imprevistos* 10%	\$ 42,449	\$ 6,791.84
Inversión Fija Total	\$ 466,939	\$ 74,710.24
Inversión Fija Total sin IVA	\$ 392,228.76	

Fuente: Elaboración propia con base en requerimientos básicos para la puesta en marcha.

Nota: el terreno no se contempló en la cuantificación del monto de la inversión fija total debido a que ya se dispone de dicho activo.

*Cantidad reservada para posibles contingencias.

Inversión Diferida: Este concepto se refiere a las inversiones en activos intangibles los cuales se requieren para la puesta en marcha del proyecto, este tipo de inversiones contienen: sueldos, salarios, capacitaciones, instalaciones provisionales, costos de promoción previos a la producción, intereses sobre préstamos previos a la producción, etc.

Tabla 13. Inversión diferida del proyecto

Concepto	Monto	IVA
Licencia de construcción	\$ 8,900	\$1,424
Contrato de luz	\$ 184	\$ 29.44
Contrato de agua	\$ 4,324	\$ 691.84
Inversión Diferida Total	\$ 13, 408	\$ 2,145.28
Inversión Diferida Total sin IVA	\$ 11,262.72	

Fuente: Elaboración propia con base en requerimientos básicos para la puesta en marcha.

Capital trabajo: estará definido como los medios financieros requeridos para las operaciones del proyecto, de acuerdo con un programa de acción (Murcia, 2009).

El capital trabajo es necesario para poner en marcha el proyecto, y consta principalmente de tres rubros los cuales son: materia prima, insumos y mano de obra.

Tabla 14. Materias primas del proyecto

Concepto	Monto	IVA
Oficina	\$ 5,000	\$800
Material de limpieza y mantenimiento	\$ 500	\$80
Gasolina	\$ 24,000	\$3,840
Primer compra de PET (80kilos * 8 horas diarias * 24 días al mes * 4 pesos el kilo)	\$ 61,440	\$9,830.4
Inversión Total en Materias Primas	\$ 90,940	\$14,550.4
Inversión Total en Materias Primas sin IVA	\$ 76,389.6	

Fuente: Elaboración propia con base en requerimientos básicos para la puesta en marcha.

Tabla 15. Insumos del proyecto

Concepto	Monto	IVA
Agua (cuota mínima)	\$ 448	\$71.68
Luz	\$ 2,500	\$400
Teléfono e Internet	\$ 300	\$48
Inversión Total en Insumos	\$ 3,248	\$519.68
Inversión Total en Insumos sin IVA	\$ 2,728.32	

Fuente: Elaboración propia con base en requerimientos básicos para la puesta en marcha.

Tabla 16. Mano de Obra del proyecto

Concepto	Monto	IVA
Ayudante General	\$ 5,000	\$800
Repartidor	\$ 5,000	\$800
Gerente*	\$ 15,000	\$2,400
Inversión Total en Mano de Obra	\$ 25,000	\$4,000
Inversión Total en Mano de Obra sin IVA	\$ 21,000	

Fuente: Elaboración propia con base en requerimientos básicos para la puesta en marcha.

*Las labores de venta estarán a cargo del Gerente, quien se encargará de prospectar clientes y contactar a los intermediarios correspondientes.

Tabla 17. Capital Trabajo del proyecto.

Concepto	Monto	IVA
Materia Prima	\$ 90,940	\$14,550.4
Insumos	\$ 3,248	\$519.68
Mano de Obra	\$ 25,000	\$4,000
Inversión Total en Capital de Trabajo	\$ 119,188	\$19,070.08
Inversión Total en Capital de Trabajo sin IVA	\$ 100,117.92	

Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos básicos para la puesta en marcha.

Nota: Para el arranque de la empresa, se requiere de un mes de materia prima debido que se necesita la cantidad antes mencionada para la primera venta por mayoreo, ya que la empresa se dedicará a abastecer de materia prima PET triturado a fabricas textileras y/o que creen productos a través de nuestra materia prima.

El monto de inversión total Requerido para la instalación de una planta de Triturado de PET se resume en la tabla 18 siguiente.

Tabla 18. Inversión Total del proyecto.

Concepto	Monto	IVA
Inversión fija	\$ 466,939	\$71,510.24
Inversión diferida	\$ 13, 408	\$2,145.28
Capital de trabajo (mensual)	\$ 119,188	\$19,070.08
Inversión Total del Proyecto	\$ 599,535	\$95,925.6
Inversión Total del Proyecto sin IVA	\$ 503,609.4	

Fuente: Elaboración propia con base en requerimientos básicos para la puesta en marcha

Cabe mencionar que no se tendrá un valor rescate al final de proyecto debido a que se plantea la posibilidad de seguir dentro del negocio por más de 5 años, ya que la maquinaria y equipo tienen en promedio una vida útil de 10 años.

Amortización de la Deuda.

En este capítulo se desarrolla el análisis del proceso de amortización del proyecto, que se define como el proceso de cancelar una deuda y sus intereses por medio de pagos periódicos (Hinojosa, 2000).

Es necesario contar con una estrategia de financiamiento, es decir, se requiere conocer cuáles son las necesidades objetivas para la ejecución del proyecto en estudio, como lo son la adquisición de la maquinaria y equipo, acondicionamiento de la infraestructura, compra de materias primas e insumos, contratación de personal, entre otros, y que ya se han detallado en los capítulos anteriores.

Diseñar y tener una estrategia de financiamiento facilitará el conocer en una fase temprana del proyecto, cuáles son las necesidades monetarias. Otro de los aspectos más importantes es conocer las fortalezas y debilidades de la situación de endeudamiento con las instituciones financieras, así como las proyecciones económicas para el proyecto.

Para el caso del proyecto en estudio, se analiza la posibilidad de amortizar una virtual deuda bajo dos instituciones financieras, de las cuales una de ellas será de la banca comercial y otra de ellas de una institución gubernamental para así poder definir cuál podría ser la mejor opción al momento de pedir un crédito y que nos genere menos costos de financiamiento en el mediano y largo plazo.

Financiamiento privado.

Para llevar a cabo la simulación de un crédito por parte de una institución bancaria privada se utilizará un simulador de Nacional Financiera (NAFIN) basándonos en la tasa de interés disponible en la institución bancaria.

El Banco Nacional de México (Banamex) tiene un instrumento financiero autorizado, denominado "Crédito Negocios Sustentable" y dirigido para Micro, Pequeñas y Medianas Empresas.

Este instrumento privado se enfoca a impulsar la renovación y sustentabilidad en las empresas y negocios, fomentando la responsabilidad social (Banamex, 2018). Dicho instrumento de crédito tiene una tasa fija amortizable del 17.8% anual efectiva.

Al solicitar un crédito por la cantidad de \$599,535 a un plazo de 5 años y se realizaran pagos mensuales a una tasa de interés fija de 17.8% anual efectiva, el costo financiero de tu crédito es de \$310,010.68. Es decir, un monto total a financiar de \$909,545.68.

La tabla 19 muestra la evolución del crédito privado estimado.

Tabla 19. Financiamiento privado del proyecto

Año	Saldo Capital	Pago Capital	P. Int.	Monto de Pago	Plazo.	Saldo Capital	Pago No	Fecha
1	\$599,535.00	\$6,265.99	\$8,893.10	\$15,159.09	30	\$593,269.01	1	02/06/2018
1	\$593,269.01	\$6,358.94	\$8,800.16	\$15,159.09	30	\$586,910.07	2	02/07/2018
1	\$586,910.07	\$6,453.26	\$8,705.83	\$15,159.09	30	\$580,456.81	3	01/08/2018
1	\$580,456.81	\$6,548.99	\$8,610.11	\$15,159.09	30	\$573,907.82	4	31/08/2018

1	\$573,907.82	\$6,646.13	\$8,512.97	\$15,159.09	30	\$567,261.69	5	30/09/2018
1	\$567,261.69	\$6,744.71	\$8,414.38	\$15,159.09	30	\$560,516.98	6	30/10/2018
1	\$560,516.98	\$6,844.76	\$8,314.34	\$15,159.09	30	\$553,672.22	7	29/11/2018
1	\$553,672.22	\$6,946.29	\$8,212.80	\$15,159.09	30	\$546,725.93	8	29/12/2018
1	\$546,725.93	\$7,049.33	\$8,109.77	\$15,159.09	30	\$539,676.61	9	28/01/2019
1	\$539,676.61	\$7,153.89	\$8,005.20	\$15,159.09	30	\$532,522.71	10	27/02/2019
1	\$532,522.71	\$7,260.01	\$7,899.09	\$15,159.09	30	\$525,262.71	11	29/03/2019
1	\$525,262.71	\$7,367.70	\$7,791.40	\$15,159.09	30	\$517,895.01	12	28/04/2019
2	\$517,895.01	\$7,476.99	\$7,682.11	\$15,159.09	30	\$510,418.02	13	28/05/2019
2	\$510,418.02	\$7,587.89	\$7,571.20	\$15,159.09	30	\$502,830.13	14	27/06/2019
2	\$502,830.13	\$7,700.45	\$7,458.65	\$15,159.09	30	\$495,129.68	15	27/07/2019
2	\$495,129.68	\$7,814.67	\$7,344.42	\$15,159.09	30	\$487,315.01	16	26/08/2019
2	\$487,315.01	\$7,930.59	\$7,228.51	\$15,159.09	30	\$479,384.42	17	25/09/2019
2	\$479,384.42	\$8,048.23	\$7,110.87	\$15,159.09	30	\$471,336.20	18	25/10/2019
2	\$471,336.20	\$8,167.61	\$6,991.49	\$15,159.09	30	\$463,168.59	19	24/11/2019
2	\$463,168.59	\$8,288.76	\$6,870.33	\$15,159.09	30	\$454,879.83	20	24/12/2019
2	\$454,879.83	\$8,411.71	\$6,747.38	\$15,159.09	30	\$446,468.12	21	23/01/2020
2	\$446,468.12	\$8,536.48	\$6,622.61	\$15,159.09	30	\$437,931.63	22	22/02/2020
2	\$437,931.63	\$8,663.11	\$6,495.99	\$15,159.09	30	\$429,268.53	23	23/03/2020
2	\$429,268.53	\$8,791.61	\$6,367.48	\$15,159.09	30	\$420,476.91	24	22/04/2020
3	\$420,476.91	\$8,922.02	\$6,237.07	\$15,159.09	30	\$411,554.89	25	22/05/2020
3	\$411,554.89	\$9,054.36	\$6,104.73	\$15,159.09	30	\$402,500.53	26	21/06/2020
3	\$402,500.53	\$9,188.67	\$5,970.42	\$15,159.09	30	\$393,311.86	27	21/07/2020
3	\$393,311.86	\$9,324.97	\$5,834.13	\$15,159.09	30	\$383,986.89	28	20/08/2020
3	\$383,986.89	\$9,463.29	\$5,695.81	\$15,159.09	30	\$374,523.60	29	19/09/2020
3	\$374,523.60	\$9,603.66	\$5,555.43	\$15,159.09	30	\$364,919.94	30	19/10/2020

3	\$364,919.94	\$9,746.12	\$5,412.98	\$15,159.09	30	\$355,173.83	31	18/11/2020
3	\$355,173.83	\$9,890.68	\$5,268.41	\$15,159.09	30	\$345,283.14	32	18/12/2020
3	\$345,283.14	\$10,037.39	\$5,121.70	\$15,159.09	30	\$335,245.75	33	17/01/2021
3	\$335,245.75	\$10,186.28	\$4,972.81	\$15,159.09	30	\$325,059.46	34	16/02/2021
3	\$325,059.46	\$10,337.38	\$4,821.72	\$15,159.09	30	\$314,722.09	35	18/03/2021
3	\$314,722.09	\$10,490.72	\$4,668.38	\$15,159.09	30	\$304,231.37	36	17/04/2021
4	\$304,231.37	\$10,646.33	\$4,512.77	\$15,159.09	30	\$293,585.04	37	17/05/2021
4	\$293,585.04	\$10,804.25	\$4,354.84	\$15,159.09	30	\$282,780.79	38	16/06/2021
4	\$282,780.79	\$10,964.51	\$4,194.58	\$15,159.09	30	\$271,816.28	39	16/07/2021
4	\$271,816.28	\$11,127.15	\$4,031.94	\$15,159.09	30	\$260,689.12	40	15/08/2021
4	\$260,689.12	\$11,292.21	\$3,866.89	\$15,159.09	30	\$249,396.92	41	14/09/2021
4	\$249,396.92	\$11,459.71	\$3,699.39	\$15,159.09	30	\$237,937.21	42	14/10/2021
4	\$237,937.21	\$11,629.69	\$3,529.40	\$15,159.09	30	\$226,307.52	43	13/11/2021
4	\$226,307.52	\$11,802.20	\$3,356.89	\$15,159.09	30	\$214,505.32	44	13/12/2021
4	\$214,505.32	\$11,977.27	\$3,181.83	\$15,159.09	30	\$202,528.05	45	12/01/2022
4	\$202,528.05	\$12,154.93	\$3,004.17	\$15,159.09	30	\$190,373.12	46	11/02/2022
4	\$190,373.12	\$12,335.23	\$2,823.87	\$15,159.09	30	\$178,037.90	47	13/03/2022
4	\$178,037.90	\$12,518.20	\$2,640.90	\$15,159.09	30	\$165,519.70	48	12/04/2022
5	\$165,519.70	\$12,703.89	\$2,455.21	\$15,159.09	30	\$152,815.81	49	12/05/2022
5	\$152,815.81	\$12,892.33	\$2,266.77	\$15,159.09	30	\$139,923.49	50	11/06/2022
5	\$139,923.49	\$13,083.56	\$2,075.53	\$15,159.09	30	\$126,839.92	51	11/07/2022
5	\$126,839.92	\$13,277.64	\$1,881.46	\$15,159.09	30	\$113,562.29	52	10/08/2022
5	\$113,562.29	\$13,474.59	\$1,684.51	\$15,159.09	30	\$100,087.70	53	09/09/2022
5	\$100,087.70	\$13,674.46	\$1,484.63	\$15,159.09	30	\$86,413.24	54	09/10/2022
5	\$86,413.24	\$13,877.30	\$1,281.80	\$15,159.09	30	\$72,535.94	55	08/11/2022
5	\$72,535.94	\$14,083.14	\$1,075.95	\$15,159.09	30	\$58,452.80	56	08/12/2022

5	\$58,452.80	\$14,292.04	\$867.05	\$15,159.09	30	\$44,160.75	57	07/01/2023
5	\$44,160.75	\$14,504.04	\$655.05	\$15,159.09	30	\$29,656.71	58	06/02/2023
5	\$29,656.71	\$14,719.19	\$439.91	\$15,159.09	30	\$14,937.52	59	08/03/2023
5	\$14,937.52	\$14,937.52	\$221.57	\$15,159.09	30	\$0.00	60	07/04/2023

Fuente: Nacional Financiera (NAFIN). 05 de marzo de 2018. Disponible en.
<http://www.nafin.com.mx/portalfn/content/herramientas-de-negocio/simulador-de-creditos/simulador-de-creditos.do>

Financiamiento público

El Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) tiene un instrumento financiero público llamado "Crédito Joven", el cual tiene como objetivo fomentar la inclusión financiera y el crecimiento económico a partir del bono demográfico de México (INADEM, 2018). Este instrumento público de crédito tiene una tasa fija amortizable del 13% anual efectiva.

Al solicitar un crédito por la cantidad de \$599,535 a un plazo de 5 años y se estima realizar pagos mensuales a una tasa de interés fija de 13% anual efectiva, y el costo financiero del crédito es de \$226,662.9 es decir, un monto total a financiar de \$826,197.90.

La tabla 20 muestra la evolución del crédito público estimado.

TABLA 20. Financiamiento público del proyecto

Financiamiento público del proyecto.					
No.	Saldo inicial	Interés	Capital	Pago	Saldo final
1	599,535.00	6,494.96	0	6,494.96	599,535.00
2	599,535.00	6,494.96	0	6,494.96	599,535.00
3	599,535.00	6,494.96	0	6,494.96	599,535.00
4	599,535.00	6,494.96	7,657.90	14,152.86	591,877.10
5	591,877.10	6,412.00	7,740.86	14,152.86	584,136.24
6	584,136.24	6,328.14	7,824.72	14,152.86	576,311.52
7	576,311.52	6,243.37	7,909.49	14,152.86	568,402.04
8	568,402.04	6,157.69	7,995.17	14,152.86	560,406.86
9	560,406.86	6,071.07	8,081.79	14,152.86	552,325.08
10	552,325.08	5,983.52	8,169.34	14,152.86	544,155.74
11	544,155.74	5,895.02	8,257.84	14,152.86	535,897.90
12	535,897.90	5,805.56	8,347.30	14,152.86	527,550.59
13	527,550.59	5,715.13	8,437.73	14,152.86	519,112.86
14	519,112.86	5,623.72	8,529.14	14,152.86	510,583.73
15	510,583.73	5,531.32	8,621.54	14,152.86	501,962.19
16	501,962.19	5,437.92	8,714.94	14,152.86	493,247.25
17	493,247.25	5,343.51	8,809.35	14,152.86	484,437.90
18	484,437.90	5,248.08	8,904.78	14,152.86	475,533.12
19	475,533.12	5,151.61	9,001.25	14,152.86	466,531.86
20	466,531.86	5,054.10	9,098.77	14,152.86	457,433.10
21	457,433.10	4,955.53	9,197.34	14,152.86	448,235.76
22	448,235.76	4,855.89	9,296.97	14,152.86	438,938.79
23	438,938.79	4,755.17	9,397.69	14,152.86	429,541.10
24	429,541.10	4,653.36	9,499.50	14,152.86	420,041.60
25	420,041.60	4,550.45	9,602.41	14,152.86	410,439.19
26	410,439.19	4,446.42	9,706.44	14,152.86	400,732.75
27	400,732.75	4,341.27	9,811.59	14,152.86	390,921.16
28	390,921.16	4,234.98	9,917.88	14,152.86	381,003.28
29	381,003.28	4,127.54	10,025.33	14,152.86	370,977.95
30	370,977.95	4,018.93	10,133.93	14,152.86	360,844.02

31	360,844.02	3,909.14	10,243.72	14,152.86	350,600.30
32	350,600.30	3,798.17	10,354.69	14,152.86	340,245.61
33	340,245.61	3,685.99	10,466.87	14,152.86	329,778.74
34	329,778.74	3,572.60	10,580.26	14,152.86	319,198.48
35	319,198.48	3,457.98	10,694.88	14,152.86	308,503.60
36	308,503.60	3,342.12	10,810.74	14,152.86	297,692.87
37	297,692.87	3,225.01	10,927.86	14,152.86	286,765.01
38	286,765.01	3,106.62	11,046.24	14,152.86	275,718.77
39	275,718.77	2,986.95	11,165.91	14,152.86	264,552.86
40	264,552.86	2,865.99	11,286.87	14,152.86	253,265.99
41	253,265.99	2,743.71	11,409.15	14,152.86	241,856.84
42	241,856.84	2,620.12	11,532.75	14,152.86	230,324.10
43	230,324.10	2,495.18	11,657.68	14,152.86	218,666.41
44	218,666.41	2,368.89	11,783.98	14,152.86	206,882.44
45	206,882.44	2,241.23	11,911.63	14,152.86	194,970.80
46	194,970.80	2,112.18	12,040.68	14,152.86	182,930.13
47	182,930.13	1,981.74	12,171.12	14,152.86	170,759.01
48	170,759.01	1,849.89	12,302.97	14,152.86	158,456.04
49	158,456.04	1,716.61	12,436.25	14,152.86	146,019.78
50	146,019.78	1,581.88	12,570.98	14,152.86	133,448.80
51	133,448.80	1,445.70	12,707.17	14,152.86	120,741.63
52	120,741.63	1,308.03	12,844.83	14,152.86	107,896.81
53	107,896.81	1,168.88	12,983.98	14,152.86	94,912.83
54	94,912.83	1,028.22	13,124.64	14,152.86	81,788.19
55	81,788.19	886.04	13,266.82	14,152.86	68,521.37
56	68,521.37	742.31	13,410.55	14,152.86	55,110.82
57	55,110.82	597.03	13,555.83	14,152.86	41,554.99
58	41,554.99	450.18	13,702.68	14,152.86	27,852.31
59	27,852.31	301.73	13,851.13	14,152.86	14,001.18
60	14,001.18	151.68	14,001.18	14,152.86	0
Total		226,662.99	599,535.00	826,197.99	

Fuente: Crédito Joven INADEM. 05 de marzo de 2018. Disponible en <http://www.creditojoven.gob.mx/portalcj/content/calculadora.jsp>

Al comparar las tablas 19 y 20 de amortización de la deuda y hacer la comparación entre financiamiento privado y público, tenemos que el costo de financiamiento de nuestro proyecto de inversión bajo una institución bancaria privada se vuelve más elevado que el costo de pedir un préstamo bajo una institución gubernamental.

Es por esto la importancia de conocer los diferentes instrumentos financieros que se implementan dentro de instituciones públicas, ya que gracias a ellas se puede acceder a créditos, apoyos, mentorías, exposiciones, ferias, etc. para llevar a cabo proyectos financieros con tasas preferenciales y/o subsidiados en su caso.

Por tal motivo para fines de este proyecto se realizarán los ejercicios siguientes basándonos en la tabla de amortización de la deuda del instrumento financiero "Crédito Joven" ya que nos permite disminuir costos financieros para poder lograr un mayor ingreso neto a lo largo de la evolución del proyecto.

Depreciación de la Maquinaria

Dentro de este apartado se analiza la cantidad en valor monetario que es posible recuperar de la maquinaria y equipo del proyecto, es decir, la amortización consiste en atribuir anualmente en la cuenta de resultados el gasto correspondiente a la depreciación que experimentan los activos fijos o inmovilizados del proyecto por el deterioro que experimentan ya sea por su participación en la actividad económica (Hernandez, 2009) de producir un bien y/o por el transcurso del tiempo.

Al realizar una amortización de algún bien, es posible conocer cuál es el valor que pierde de una forma precisa, para así contemplar oportunamente, dentro del proyecto, el cambio o reparación de los bienes de producción que son propios de la empresa.

Para realizar los cargos estimados de depreciación, el procedimiento usado se basa en la ley tributaria y únicamente la trataremos para el caso fiscal, ya este mecanismo permite recuperar la inversión por la vía fiscal, además si al término de la vida fiscal del equipo o maquinaria se reemplazan los equipos, esto permitirá activar la planta con nueva tecnología que estará directamente relacionado con el proceso de producción, costos e ingresos.

Tabla 21. Depreciación acorde a la Ley Tributaria 2017

Conceptos de bienes a depreciar	Tasa de depreciación fiscal anual %
Construcciones y edificaciones	2,22%
Flota y equipo de transporte terrestre	10,00%
Maquinaria, equipos	10,00%
Muebles y enseres	10,00%
Envases, empaques y herramientas	20,00%
Equipo de computación	20,00%

Fuente: ACTUALÍCESE. 20 de febrero de 2018. Disponible en <https://actualicese.com/actualidad/2017/03/08/depreciacion-contable-y-fiscal-luego-de-la-ley-1819-de-2016-similitudes-y-diferencias-mas-importantes/>

Para el caso práctico en estudio se presenta una amortización por el método lineal o de línea recta a lo largo de 5 años, que será el tiempo de estudio para el proyecto que nos ocupa.

Tabla 22. Amortización del proyecto.

Concepto	Valor	IVA	Valor sin IVA	%	1	2	3	4	5
Construcciones y edificaciones	\$ 100,000.00	\$ 16,000.00	\$ 84,000.00	2.22	\$ 1,865	\$ 1,865	\$ 1,865	\$ 1,865	\$ 1,865
Flota y equipo de transporte terrestre	\$ 266,700.00	\$ 42,672.00	\$ 224,028.00	10	\$ 22,403	\$ 22,403	\$ 22,403	\$ 22,403	\$ 22,403
Maquinaria, equipos (Molino, Bascula, Equi. Aux.)	\$ 44,365.00	\$ 7,098.40	\$ 37,266.60	10	\$ 3,726.7	\$ 3,726.7	\$ 3,726.7	\$ 3,726.7	\$ 3,726.7
Muebles y enseres	\$ 10,000.00	\$ 1,600.00	\$ 8,400.00	10	\$ 840	\$ 840	\$ 840	\$ 840	\$ 840
Envases, empaques y herramientas	\$ 3,425.00	\$ 548.00	\$ 2,877.00	20	\$ 575	\$ 575	\$ 575	\$ 575	\$ 575
Total	\$ 424,490.0	\$ 67,918.4	\$ 356,571.6		\$ 29,409.7				

Fuente: Elaboración propia con base en requerimientos básicos para la puesta en marcha.

Es importante destacar que para el cálculo de amortización del proyecto no consideramos el IVA tal y como lo menciona el Lic. Juan Gallardo Cervantes en la Revista Ciencia económica publicada por la Facultad de Economía el 30 de abril de 2018, de no ser así no podrá ser deducible de los ingresos realizados por la empresa.

Punto de equilibrio

En la teoría y en la práctica de la empresa, el concepto de punto de equilibrio es fundamental para determinar la viabilidad de un proyecto empresarial, debido a que indica con claridad cuando debe iniciar o parar el proyecto bajo criterios técnicos fundamentales.

A través de la estructura de costos y variables del proyecto, el punto de equilibrio señala las cantidades mínimas de unidades producidas que es necesario vender para no perder ni ganar. Es decir, que cuando el proyecto

está en equilibrio conforme a lo vendido y los costos que genera producir cierto producto, el proyecto cubre sus costos de forma exacta.

En este tema existen ventajas y desventajas, como las mencionadas por Baca Urbina en su libro "Evaluación de Proyectos", séptima edición.

Una desventaja es que para el cálculo del punto de equilibrio no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios proyectados, razón por la que este concepto no se puede considerar como una herramienta de evaluación financiera.

También se debe observar que el punto de equilibrio es un cálculo estático e inflexible en el tiempo. Esto quiere decir que se calcula bajo unos costos dados y una producción establecida para un tiempo dado. En caso de que estos costos se modifiquen en el tiempo, se requiere volver a calcular el punto de equilibrio y se vuelve una herramienta poco práctica.

Por otra parte, las ventajas del concepto de punto de equilibrio son valiosas en sí mismas. Por ejemplo, con el valor obtenido del punto de equilibrio es sencillo calcular luego la utilidad general esperada de cualquier proyecto.

Si se conoce el punto mínimo de producción al que se opera sin incurrir en pérdidas, es posible determinar el punto de producción y de ventas en que se hace rentable con ganancias cualquier proyecto.

Para calcular el indicador de punto de equilibrio y conocer cuál debe ser la cantidad a producir dentro de la empresa recicladora de PET, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{P * Q}}$$

Dónde:

PE: Punto de Equilibrio

CF: Costo fijo

CV: Costo variable

P: Precio

Q: Cantidad

Los supuestos fundamentales para operar esta fórmula, son que en el proyecto se trituran 80 kilos por cada hora; se opera en una jornada laboral de 8 horas al día; se estima una semana laboral de seis días y un mes de 24 días laborales.

Es decir, se estima una producción total de 184,320 kilogramos al año, si contemplamos laborar el primer año a una capacidad instalada del 66.6%.

Al dar valores en la formula anterior, obtenemos:

$$PE = \frac{\$321,288}{1 - \frac{\$761,280}{\$11 * 184,320}}$$

$$PE = \frac{\$321,288}{1 - \frac{\$761,280}{\$2,027,520}}$$

$$PE = \frac{\$321,288}{1 - \$0.37547348}$$

$$PE = \frac{\$321,288}{0.62452651}$$

$$PE = \$5,144,505.394$$

Con ello es posible estimar que nuestro ingreso anual para establecernos en un punto de equilibrio es de \$5,144,505.394. Ahora, para poder graficar nuestro punto de equilibrio debemos encontrar nuestra cantidad de equilibrio con la siguiente formula:

$$QE = \frac{CF}{PU - CV}$$

Precio unitario: \$11

CV unitario: \$ 761,280 / 184,320kg al año = \$4.1302

CF: \$321,288

Y sustituyendo estos valores

$$QE = \frac{\$321,288}{\$11 - 4.1302}$$

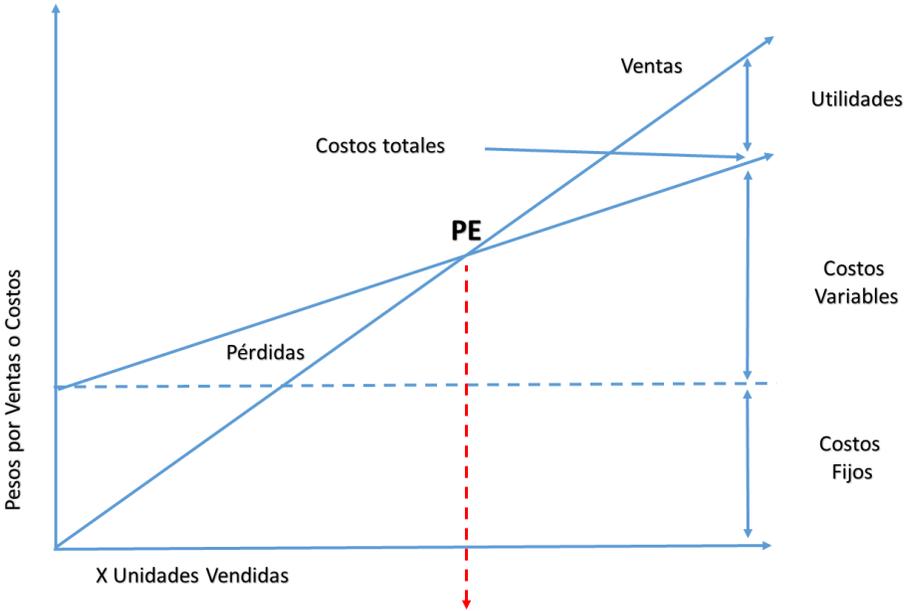
$$QE = \frac{\$321,288}{\$6.8698}$$

$$QE = 46,768.173$$

El proyecto debe producir este valor estimado, para no incurrir ni en pérdida ni ganancias. Es decir, se debe producir en equilibrio un total de 46,768.173 kg a lo largo de un año.

Una vez obtenidos estos valores, es posible graficar nuestro punto de equilibrio, el cual representado gráficamente se visualiza de la siguiente forma (figura 7):

Figura 7. Punto de equilibrio del proyecto



(\$ 5,144,505.394 anuales, 46,768.173 kg anuales)

Fuente: Elaboración propia con los requerimientos básicos para la puesta en marcha.

Presupuesto de ingresos.

A continuación, se presenta el presupuesto de ingresos que percibiremos por la venta de nuestros productos. Este presupuesto estará en función de 5 años para saber la forma en que esperamos que se comporten nuestros ingresos.

Para hacer el cálculo de los ingresos tomaremos en cuenta lo siguiente:

- Iniciaremos labores con una máquina de capacidad máxima de trituración de entre 120 – 150 kg por hora y estimamos un mínimo de

trituration de 80 kg por hora para el primer año, e iremos incrementando la producción año con año hasta llegar a producir como máximo 120 kg por hora, que lo contemplaremos como nuestro 100% de capacidad de trituration.

- El cálculo de los ingresos no incluye promociones debido a la volatilidad con que se aplicarán los mismos.

Tabla 23. Presupuesto Anual de Ingresos (pesos)

Año	2018	2019	2020	2021	2022
Concepto/ Capacidad Instalada	66.60%	76.60%	86.60%	96.60%	100%
Kg triturados por mes	15360	17648.64	19952.64	22256.64	23040
Kg triturados por año	184320	211783.6 8	239431.6 8	267079.6 8	276480
Precio de venta	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11	\$ 11
Ingreso anual	\$2,027,5 20	\$2,329,6 20.48	\$2,633,7 48.48	\$2,937,8 76.48	\$3,041,2 80

Fuente: Elaboración propia con base en requerimientos básicos para puesta en marcha.

Estado de Resultados

El estado financiero para realizar el análisis de las operaciones comerciales de una empresa es el estado de resultados, el cual tiene como objetivo dar a conocer las pérdidas o ganancias de la misma dentro de un periodo de tiempo determinado.

Para realizar este ejercicio se toma como base el presupuesto de ingresos anuales que anteriormente realizamos, donde al inicio del periodo y con una

producción del 66% se tienen unos ingresos brutos de \$2,027,520; y para el quinto año trabajando con un nivel de producción de la maquinaria del 100% esta cifra se eleva a \$3,041,280. El quinto año será cuando la empresa alcance un nivel máximo de producción.

Con base en estos datos se procede a realizar el estado de resultados para obtener los flujos netos de efectivo que nos indicarán, durante la vida económica del proyecto, a cuánto ascienden las inversiones y beneficios que se derivan del proyecto (Espinoza, 2010).

Para este proyecto se tomará como supuesto base un Impuesto Sobre la Renta (ISR) de tasa de 35% y una Participación de los Trabajadores en las Utilidades (PTU) de 10%, para lo cual nuestro estado de resultados queda de la siguiente forma:

Tabla 24 Estado de Resultados.

Año	2018	2019	2020	2021	2022
Concepto/ Instalada	66.60%	76.60%	86.60%	96.60%	100%
Ingreso por venta	\$ 2,027,520	\$ 2,329,620	\$ 2,633,748	\$ 2,937,876	\$ 3,041,280
Costo de Produccion	\$ 902,548	\$ 1,178,261	\$ 1,360,579	\$ 1,408,466	\$ 1,408,466
Utilidad Bruta	\$ 1,124,972	\$ 1,151,359	\$ 1,273,170	\$ 1,529,410	\$ 1,632,814
Gastos de Administracion y Venta	\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 300,000
Gastos Financieros	\$ 146,861	\$ 169,834	\$ 169,834	\$ 169,834	\$ 169,834
Depreciacion y Amortizacion	\$ 29,409.7	\$ 29,409.7	\$ 29,409.7	\$ 29,409.7	\$ 29,409.7
Subtotal	\$ 476,270	\$ 499,244	\$ 499,244	\$ 499,244	\$ 499,244
Utilidad Antes de Impuestos	\$ 648,702	\$ 652,115	\$ 773,926	\$ 1,030,166	\$ 1,133,570
ISR (30%)	\$ 194,611	\$ 195,635	\$ 232,178	\$ 309,050	\$ 340,071
PTU (10%)	\$ -	\$ 19,563	\$ 23,218	\$ 30,905	\$ 34,007
Utilidad Neta	\$ 454,091	\$ 436,917	\$ 518,530	\$ 690,211	\$ 759,492

Fuente: Elaboración propia con base en requerimientos básicos para puesta en marcha.

Con este ejercicio se obtiene la generación de utilidad neta de \$454,091 en el primer año de ejecución del proyecto, lo cual nos adelanta que el proyecto puede llegar a ser rentable a partir del año 1.

Valor presente neto (VAN).

El Valor Presente Neto (VAN) consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar la equivalencia y comparar la equivalencia con el desembolso inicial (Hinojosa, 2000). Esto permite comparar todos los desembolsos necesarios para producir, contra la ganancia esperada durante el tiempo establecido en el proyecto.

Para determinar el VPN se debe contar con los flujos de efectivo y establecer una tasa de recuperación mínima atractiva (TREMA) que es mejor conocida como TREMA. La TREMA bajo una definición técnica se refiere a la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión.

El saldo no recuperado de una inversión en cualquier punto del tiempo de la vida del proyecto, puede ser visto como la porción de inversión original que aún permanece sin recuperarse en ese tiempo (Bu, 2005).

Para estimar el valor de la TREMA utilizaremos la siguiente formula:

$$TREMA = Cetes + Costo Procentual Promedio en México$$

El valor en los Cetes a 28 días es de 7.49 % y se obtiene directamente de la página oficial de Banco de México (BANXICO), el día 22 de febrero de 2018 (BANXICO, 2018).

La tasa establecida por BANXICO es de 4.86 %, y promedia el costo del dinero en el sistema financiero mexicano y se publica en el Diario Oficial de la Federación para el mes de febrero de 2018 (BANXICO, 2018).

Para el caso de nuestro calculo utilizamos el valor del crédito otorgado, de esta forma nuestra trema se establece en 22.66% misma que calculamos de la siguiente forma:

$$TREMA = 17.8\% + 4.86\%$$

$$TREMA = 22.66\%$$

Una vez que contamos con estos datos resolvemos la siguiente formula:

$$VPN = -P + \frac{FNE}{(1+i)^1} + \frac{FNE}{(1+i)^2} + \frac{FNE}{(1+i)^3} + \frac{FNE}{(1+i)^4} + \frac{FNE}{(1+i)^5}$$

Dónde:

P: Inversión Inicial

FNE: Flujo Neto de Efectivo

i: Costo del capital (TREMA)

$$VPN = -\$599,535 + \frac{\$2,027,520}{(1+22.66\%)^1} + \frac{\$2,329,620.48}{(1+22.66\%)^2} + \frac{\$2,633,748.48}{(1+22.66\%)^3} + \frac{\$2,937,876.48}{(1+22.66\%)^4} + \frac{\$3,041,280}{(1+22.66\%)^5}$$

$$VPN = \$3,518,330$$

Al realizar nuestra operación, se observa que el valor arrojado por la fórmula es positivo, lo que indica que hay señales de un proyecto factible.

Tasa interna de rendimiento (TIR).

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es uno de los métodos más utilizados para llevar a cabo una evaluación de proyectos de inversión. La TIR puede

definirse como la tasa de interés de descuento que hace que el Valor Presente Neto de los flujos de efectivo de una inversión sea igual a cero, o que también tenga una relación beneficio/costo actualizados o índice de rentabilidad igual a uno (Hinojosa, 2000).

Para conocer la rentabilidad del proyecto de inversión en estudio, es necesario comparar el resultado de la TREMA contra el resultado de la TIR con lo que podremos concluir tres posibles situaciones como sigue:

- Si el valor de la TIR es mayor al valor de la TREMA, se considera que es un proyecto financieramente factible.

TIR > TREMA: proyecto factible

- Si la TIR resulta ser menos en comparación de la TREMA se considera que el proyecto no es financieramente factible.

TIR < TREMA: proyecto no factible

- Si la TREMA y la TIR obtenidas nos resulta con una igualdad, se considera que nuestro proyecto es financieramente indiferente.

TIR = TREMA: Financieramente Indiferente

Para este cálculo nos apoyamos con la herramienta electrónica Excel, con la que se realiza el cálculo de forma más sencilla y automatizada, para lo cual se debe:

- Contar con los flujos de efectivo en cada periodo dividido en las filas de nuestra hoja de cálculo de Excel.

Figura 8. La función TIR

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4		Años	0	1	2	3	4	5			
5		FNC	-\$599,535	\$1,652,959	\$1,548,386	\$1,427,136	\$1,297,842	\$1,095,321			
6											
7											
8											
9											
10											

- Ir al menú *Insertar*, seleccionamos la opción *Función* y buscamos la función TIR.

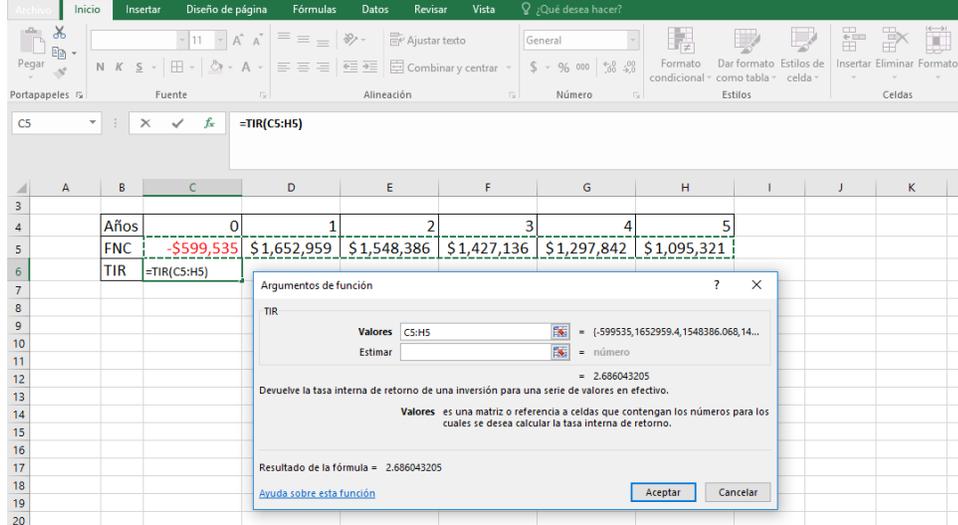
Figura 9. La función TIR (continuación)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4		Años	0								5
5		FNC	-\$599,535	\$1,652,959							\$1,095,321
6		TIR	=								
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											

- La función de la TIR requiere los siguientes argumentos: 1) Valores: serán todas las celdas que contienen los flujos de efectivo desde el

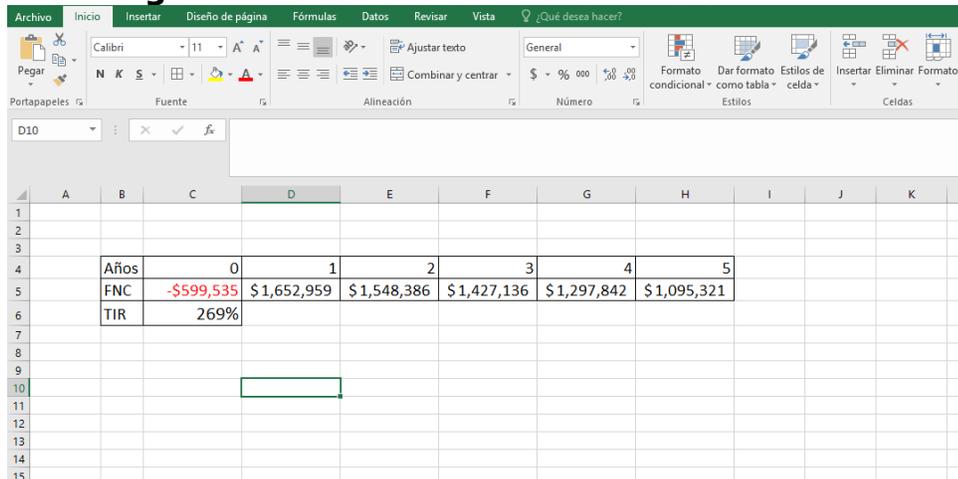
periodo cero y; 2) Estimar: la cual se refiere a la posible tasa que el evaluador crea acerca de la TIR, y ahora no es indispensable darlo.

Figura 10. Argumentos de la función TIR (continuación)



- Al dar clic en el botón *Aceptar*, el valor resultante es del 269% el cual representa la rentabilidad del proyecto bajo los supuestos antes mencionados.

Figura 11. Resultados de la función TIR



$TIR > TREMA: Factible$

$269 \% > 26.66\%$

Al obtener un valor de la TIR mayor al valor de la TREMA y basado en los indicadores y supuestos antes mencionados, se concluye que el proyecto es financieramente factible mediante el criterio de la TIR.

Capítulo 4- Estudio de Impacto Ambiental

La realización del estudio de impacto ambiental para este proyecto permite: promover el uso de tecnologías limpias y amigables con el medio ambiente; incentivar la reforestación; evitar el uso de los productos no biodegradables; y sobre todo generar una cultura de control de desechos industriales y uso personal en la Ciudad de México.

El objetivo del estudio de impacto ambiental es conservar el medio ambiente en general, así como coadyuvar a la salud y la vida de la población: e identificar y describir los efectos positivos y negativos del proyecto propuesto.

Para el desarrollo del proyecto es importante conocer el impacto ambiental que detonará la creación de una empresa dedicada a la trituración de PET, es decir, una empresa puede generar empleos donde las personas dependerán del funcionamiento de la empresa para poder generar ingresos para su familia, entonces desde el punto económico la empresa se vuelve una empresa viable.

En cambio si dentro de su proceso de producción esta empresa genera desperdicios, basura, y/o contaminantes, desde el punto ambiental no será una empresa viable.

Por estas razones se busca encontrar un equilibrio para contar con una empresa que genere ingresos, pero a su vez sea una empresa socialmente responsable, con una contribución para mejorar el entorno social, económico y ambiental de la Ciudad de México y del país.

Una acción de reciclar plástico, en este caso botellas de PET, tiene grandes impactos positivos en el medio ambiente, como, por ejemplo: ahorrar energía y reducir la emisión de contaminantes; disminución de consumo de recursos naturales y, en particular para este proyecto, lograr la creación de nuevos empleos y generar ingresos nuevos y valor nuevo.

A continuación, se describe la importancia del impacto conforme al libro "Proyectos ambientales y sustentabilidad" escrito por Diana Duran en el año 2012.

Tabla 25. Importancia del impacto ambiental

Naturaleza	Intensidad (I)
Impacto Beneficioso + Impacto Perjudicial -	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
+	1
Extensión (área de influencia) (EX)	Momento (plazo de manifestación) (MO)
Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Critica (+4)	Largo plazo 1 Mediano plazo 2 Inmediato 4 Critico (+4)
2	2
Persistencia (permanencia del efecto) (PE)	Reversibilidad (RV)
Fugaz 1	Corto plazo 1

Temporal 2 Permanente 4	Mediano plazo 2 Irreversible 4
2	2
Sinergia (regularidad de la manifestación) (SI)	Acumulación (incremento progresivo) (AC)
Sin sinergismo 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4	Simple 1 Acumulativo 4
2	1
Efecto (EF)	Periodicidad (regularidad de la manifestación) (PR)
Indirecto (secundario)1 Directo 2	Irregular o aperiódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
2	2
Recuperabilidad (Reconstrucción por medios humanos) (MC)	IMPORTANCIA
Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a mediano plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	$I = +/- (3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$
1	$I = + (3(1) + 2(2) + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2 + 1)$ $I = 19$

Fuente: Elaborado de CONESA FERNÁNDEZ, (Fernández, 2003)

- Si el valor que arroja el indicador de Impacto es:
 - Menor a 25 se considera un impacto bajo, donde las afectaciones del mismo se vuelven irrelevantes en comparación con los fines y objetivos del proyecto en cuestión.
 - Mayor o igual que 25 y menor o igual que 50 se considera un impacto moderado, donde la afectación del proyecto en cuestión no contempla prácticas intensas de protección.
 - Mayor que 50 y menor o igual a 75 se considera un impacto severo, que exige la recuperación de las afectaciones realizadas al medio ambiente, a través de medidas correctoras mediante un periodo de recuperación prolongado.
 - Mayor que 75, el impacto a considerar bajo este indicador es crítico, donde la afectación del proyecto es superior al aceptable, es decir, no hay forma de recuperar las afectaciones.

El signo nos hace énfasis en si el impacto es de carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) para el medio ambiente al realizar las diferentes actividades de un proyecto.

Con el resultado estimado de este indicador en 19 para este proyecto, se concluye que el impacto es bajo para el ambiente.

Norma ISO 14000

Dentro de los planes a futuro del proyecto en estudio, y para garantizar que se seguirá contando con un producto de calidad y 100% sustentable se propone alcanzar una Certificación ISO 14000.

La **certificación ISO 14000** garantiza la calidad del producto mediante controles altamente exhaustivos, donde se asegura que todo proceso que interviene en la producción se encuentra dentro de las características previstas, con el fin de garantizar la sustentabilidad del producto.

El hecho de alcanzar una norma internacional en el proyecto de interés, genera diferentes **beneficios** tanto para los clientes como para los proveedores del proyecto, como lo pueden ser:

- **Reputación:** Los clientes al conocer que el establecimiento cuenta con esta certificación, automáticamente a la empresa se le considera una empresa seria y con estándares altos de calidad.
- **Disminución de costos:** A través de la reducción de residuos y optimización de recursos naturales como el agua, luz o gas en su caso.
- **Mejora Continua:** Para el proceso de evaluación regular se puede mejorar el funcionamiento medio ambiental en la empresa.
- **Nuevos clientes:** Permite posicionamiento con empresas que solicitan estándares de calidad más altos a sus proveedores.

En general al existir una serie de normas para elevar los estándares y promover el uso de tecnologías limpias, se contribuye la mejora en la calidad de vida, asegurando que los productos e instrumentos que utilizamos sean sanos y seguros para el consumo humano.

Conclusiones.

Esta investigación concluye afirmando que el proyecto es sumamente rentable. No es una conclusión que inicia en la última parte (la evaluación económica). En la investigación de mercado nos encontramos con que los costos de la materia prima (PET) son sumamente bajo y para el caso del proyecto el costo más elevado en el que incurriríamos son la recolección y combustible para ponerlo en bodega.

Quiere decir que uno de los costos más importantes para cualquier empresa son sus insumos, y para nuestro proyecto el insumo PET es sumamente económico o gratuito cuando es desechado.

El negocio mundial del reciclaje de plástico es uno de los más activos de la industria. Dentro de ésta industria, México es uno de los países que más PET recicla a nivel mundial, por encima de Estados Unidos de América, Canadá y Brasil, por ejemplo:

Debido al crecimiento exponencial observado en la demanda mundial de plásticos, sumado al alto rendimiento que este mercado genera, ha motivado la idea de instalar una planta trituradora de botellas PET en la Ciudad de México

La ubicación que se estima óptima por costos y mercado, es en los límites con el Estado de México, aprovechando los bajos costos de la materia prima (botellas de PET) y la cercanía con zonas industriales, en específico la industria textil del Estado de México.

El propósito fundamental de realizar este estudio de pre-factibilidad, ha sido contar con información segura y fidedigna para tomar una decisión entre

instalar o no la planta trituradora de PET, a través de una metodología multidisciplinaria que considere los aspectos de mercado, técnico, económico y financiero del proyecto.

Los resultados más importantes que arroja esta investigación son los siguientes:

Al realizar el estudio de mercado, se demuestra la existencia de una demanda insatisfecha a nivel nacional del 50%, situación que justifica la aparición de nuevos oferentes.

El pronóstico de la oferta y de la demanda llevado a cabo para los siguientes años, muestra que existen diferentes tipos de apoyos para la creación de empresas dedicadas al reciclaje de plásticos, motivo por el cual disminuyen las barreras a la entrada a esta industria con el fin de acortar el déficit de la demanda.

El estudio técnico, por su parte, permite conocer la existencia de proveedores dentro del territorio nacional de los diferentes materiales para la puesta en marcha y mantenimiento de la planta a lo largo del tiempo de estudio

Desde este punto de vista no existe un impedimento técnico para la instalación de una nueva planta trituradora de PET. Así mismo, el estudio muestra que la tecnología requerida por el proyecto es sencilla y de un grado bajo de especialización.

En la parte medular del proyecto, en la evaluación económica, se ha estimado una relación de todos los costos en los que incurrirá la empresa para iniciar su operación.

La estimación de la inversión inicial hasta la conformación de los costos de operación, muestra un alto costo de oportunidad para poner en marcha la planta trituradora de PET. A través de métodos de análisis que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo y de métodos que no lo hacen, se ha demostrado que el proyecto tiende a ser factible económicamente.

En este sentido se ha demostrado que el proyecto es económicamente factible, siempre y cuando se sigan los parámetros estimados y establecidos en los temas de costos, ingresos, TREMA y TIR del proyecto.

- Para el caso de los costos, se estimó un costo de instalación de \$599,535. Estos recursos pueden ser financiados a través de un programa gubernamental que se denomina "Crédito Joven" con una tasa preferencial para microempresarios. Y puede ser amortizado a lo largo de 5 años para disminuir el impacto económico en la construcción de la planta.
- Al realizar un análisis de los ingresos que tendrá la planta, se tiene estimado que a partir del año uno se obtiene una utilidad neta de \$454,091 y al final de ejercicio (5 años) se tiene una utilidad neta de \$2,859,242. Cabe recordar que esta utilidad resulta de haber realizado la amortización de la deuda y todos los costos de operación, lo que nos plantea un panorama de un proyecto financieramente factible.
- Como complemento se realizó el análisis de pre-factibilidad mediante la estimación de la TIR en 269% que contrasta con el valor estimado de la TREMA en 22.66%, concluyendo que si la TIR es mayor a la TREMA nos indica un proyecto financieramente viable.

Al realizar nuestro estudio de impacto ambiental se concluye que el proyecto en estudio cuenta con un impacto bajo para el medio ambiente, lo cual lo convierte en un proyecto sustentable y ecológicamente viable.

Por todos los datos mencionados, se concluye que se cuenta con un proyecto factible y amigable con el medio ambiente. Y se sugiere su realización en el corto plazo para generar ingresos propios, para crear empleo y para mejorar el ambiente de la Ciudad de México y del país.

Referencias Bibliográficas.

- 20minutos. (15 de 02 de 2014). *20minutos*. Obtenido de <http://www.20minutos.com.mx/noticia/14032/0/mexico/segundo-consumidor/botellas-pet-mundo/>
- Banamex. (05 de 03 de 2018). *Crédito Negocios Sustentable*. Obtenido de https://www.banamex.com/es/pymes/creditos/credito_negocio_sustentable.htm
- BANXICO. (28 de febrero de 2018). Obtenido de <http://www.banxico.org.mx/portal-mercado-valores/index.html>
- BANXICO. (28 de febrero de 2018). Obtenido de <http://www.banxico.org.mx/disposiciones/normativa/decreto-costo-porcentual-promedio-de-captacion-de-/decreto-costo-porcentual-prom.html>
- Bastida, M. (7 de Noviembre de 2017). *Capital Mexico*. Obtenido de <http://www.capitalmexico.com.mx/especial/pet-plastico-que-mexico-acumula-y-no-aprovecha/>
- Bu, R. C. (2005). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. México : LIMUSA Noriega Editores.
- Chain, N. S. (1995). *Preparacion y evaluacion de proyectos*. Colombia: Mc Graw Hill.
- Clarity Systems S.A. de C.V. (2 de octubre de 2017). El Reciclaje de las Botellas de Plástico. La peligrosa basura que todos consumimos. Mexico., D.F., Mexico. Obtenido de <https://www.clarity.com.mx/blog-ecologico/ecoflashes/medioambiente/123-botellasdeplastico.html>
- Duran, D. (2012). *Proyectos ambientales y sustentables*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Ecoce. (30 de agosto de 2017). *Ecoce*. Obtenido de <http://www.ecoce.mx/cifras.php>

- Espinoza, S. F. (2010). *Los proyectos de inversión* . Costa Rica : Tecnológica de Costa Rica.
- Fernández, V. C. (2003). *Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Ferré Trenzano, J. M., & Ferré Nadal, J. (1997). *Los estudios de mercado. Como hacer un estudio de mercado de forma practica. Todo lo que conviene saber para hacer estudios con escasos recurso*. Madrid: Diaz de Santos .
- Hernandez, U. M. (2009). *CÓMO EVALUAR UN PROYECTO EMPRESARIAL Una visión práctica*. España: Díaz de Santos.
- Hinojosa, J. A. (2000). *EVALUACIÓN ECONOMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN*. México: Trillas.
- INADEM. (05 de 03 de 2018). *Crédito Joven*. Obtenido de <http://www.creditojoven.gob.mx>
- Juan, G. C. (2018). Cuatro omisiones en la enseñanza. *Ciencia Económica*.
- Laura, O. H. (27 de mayo de 2013). *La Jornada*. Obtenido de El impacto de los plásticos en el ambiente: <http://www.jornada.unam.mx/2013/05/27/eco-f.html>
- Mariano, O. (6 de febrero de 2014). *tecnología de los plasticos*. Obtenido de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.ar/>
- Murcia, J. D. (2009). *Proyectos Formulación y Criterios de Evaluación*. México: Alfaomega.
- Olivares, A. A. (2006). *Recomendaciones táctico-operativas para implementar un programa de logística inversa*. Obtenido de eumed: www.eumed.net/libros/2006a/
- Padilla, M. C. (2006). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Reinaldo, S. C. (2004). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (4ta edición). Mexico D.F.: Mc Granw- Hill.
- Urbina, G. B. (2013). *Evaluación de Proyectos*. México: Mc Graw Hill.

- Urbina, G. V. (1993). *Evaluación de proyectos 2a. Ed. Analisis y administracion del riesgo*. Mexico: McGraw-Hill.
- Velez, G. A. (2014). *Proyectos, Identificacion, formulación, evaluación, y gerencia*. Mexico: Alfaomega.