



**DANIELA DIAZ LOBOS**

**Asesor: ROBERTO RENE PINTO**

**Nombre del trabajo: ENTREGA FINAL  
DE TESIS**

**Grado: NOVENO CUATRIMESTRE**

**CARRERA: ADMON. Y ESTRATEGIAS  
DE NEGOCIOS**

**TURNO: MATUTINO**

## **Agradecimientos**

En estas líneas quiero agradecer que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres y tristes. Estas palabras son para ustedes:

A mi familia y en especial a mis padres que me apoyaron anímicamente y económicamente para la realización de esta tesis, no tengo palabras para agradecerles las incontables veces que me brindaron su apoyo en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, gracias por darme la libertad de desenvolverme como ser humano. Principalmente mi más sincero agradecimiento a Dios por ser el inspirador y darme fuerzas para obtener mi licenciatura. Y por brindarme salud, fortaleza y capacidad para poder llegar a donde estoy.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Del Sureste a mis profesores que me acompañaron en todo lo largo de la carrera y gracias a ellos he llegado a la realización de esta tesis. También quiero agradecer a mi asesor de tesis Ing. Rolando Daniel Aguilar Cristiani quien con la enseñanza de su valioso conocimiento hizo que pueda crecer día a día como profesional

Finalmente deseo expresar mi gratitud a los amigos y vecinos del barrio ojo de agua en pujiltic Chiapas que me ayudaron de una manera desinteresada apoyándome en la recabación de datos e información básica de la comunidad.

# Índice

## Contenido

Agradecimientos .....	2
Índice.....	3
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPITULO I .....	8
PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN .....	8
Planteamiento del problema .....	9
Preguntas de Investigación .....	12
Objetivo.....	13
Justificación.....	14
Hipótesis .....	16
Variables .....	17
Diseño de la investigación.....	18
Cronograma de actividades .....	19
CAPITULO II .....	20
ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL TEMA .....	20
CAPITULO III .....	21
MARCO TEÓRICO .....	21
Marco de la investigación .....	22
Marco conceptual y teórico .....	27
CAPITULO IV .....	30
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL TEMA .....	30
Encuesta.....	31
Diseño de la encuesta .....	33
Análisis de resultados .....	36
Análisis del proceso de producción .....	41
Definir costos de producción (agua, luz, MO).....	46
.....	46
Determinar el mercado potencial del proyecto Fusión 160º .....	47

Determinar como afectan los factores ecológicos, tecnológicos y ambientales..... 49

Presentar propuestas de mejora para el proyecto Fusión 160º..... 52

Punto de equilibrio ..... 54

Conclusiones ..... 55

Referencias y bibliografía..... 56

**Análisis de la factibilidad del proyecto Fusión 160°  
dedicada a la venta de artículos de ornato para hogar y  
oficina a base de Polietileno de Alta Densidad reciclado.**

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de tesis, nace a partir de una necesidad de la comunidad Ojo de Agua de transmitir conciencia ambiental y social de impulsar la creatividad mediante el desarrollo de un proyecto de negocios inclusivo que pueda aportar para la resolución en alguna medida, de estas dos problemáticas.

Se observan dos ejes sumamente relevantes y de suma importancia que se desarrollarán a lo largo de todo el trabajo y que a su vez, son la razón de ser del proyecto. Una está relacionada con el reciclaje, (usar un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar) la importancia del medio ambiente, su cuidado y la responsabilidad que tenemos nosotros como próximos egresados, emprendedores y empresarios; mientras que la otra cuestión se vincula con la inclusión social y laboral de las personas recolectoras de residuos, siendo éstas aquellas personas que viven y trabajan en las calles de las ciudades recolectando desechos para su supervivencia

Este proyecto habla sobre el impacto ambiental que tiene la tarea de reciclaje de HDPE (polietileno de alta densidad) y los procesos que se tienen que seguir para que este material se convierta en productos de ornato para el hogar (sala, cocina, comedor, estudio). Resulta necesario y en estado de emergencia, la existencia de algún organismo que no sólo promueva la

sustentabilidad y la inclusión social de la comunidad en Ojo de Agua sino que es necesario promover la acción ante estas problemáticas.

Encontramos en el proceso de creación de objetos de diseño reciclables, una solución muy efectiva para Pujiltic. Por lo que se pretende incorporar nuevos modelos de negocio, y nuevas formas laborales para los recolectores, manteniendo las mismas bases ideológicas que conforman a la comunidad.

Por lo que podemos afirmar entonces, que Pujiltic está preparado para este tipo de cambio cultural, y su población se encuentra abierta a estas propuestas de diseño sustentables e inclusivas. Pero para ello, es necesaria la colaboración de todos los ciudadanos. Desde la clasificación de residuos domiciliaria, hasta la educación ambiental y social en las escuelas.

**CAPITULO I**  
**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

## **Planteamiento del problema**

Fusión 160° está presentando situaciones negativas en la comercialización de sus productos ya que la organización necesita conocer acerca en un modelo formal de negocios, para detectar una oportunidad de mercado. No ignorando la competencia y analizando las ventajas competitivas que tiene Fusión 160°, enfrenta la dificultad de obtener los suministros para la elaboración de los artículos de hogar y oficina, altos costos de operación, mal manejo de las compras, poca experiencia con sus productos elaborados y falta de sistemas de información. También existen deficiencias en sus procesos internos, se observan altos niveles de desperdicios, mala administración del tiempo y desconocimiento de los ciclos de vida de cada actividad, así como know how de producción sea transferido a otras personas de la comunidad sepan el giro de Fusión 160° ya que solo dos personas de la organización saben el proceso de producción.

Fusión 160° nació de una visita de un artista alemán llamado Gerhard Baer que lleva 35 años trabajando la técnica denominada termo fusión de polietileno de alta y baja densidad. Gerhard Baer capacitó a la persona que está involucrada en Fusión 160° que es Irasema Domínguez Cristiani donde Gerhard le presto una plancha industrial por 2 meses para después realizar la compra. La plancha térmica es de origen alemán de medidas 1.20x1.20 mts. En donde hacen las placas de polietileno para realizar los artículos de hogar y oficina, también Fusión 160° cuenta con otra plancha más pequeña de 50x50, las placas son hechas y fundidas de polietileno de alta y de baja densidad en donde tienen que estar totalmente limpios. Cabe mencionar que Pujiltic, donde se encuentra Fusión 160°

afrontan el problema de la falta de agua potable para limpiar y lavar las botellas y recipientes que para ellos es su materia prima.

La recolección de su materia prima es un poco difícil y lenta, ya que la obtienen de las escuelas de la comunidad en la cual la recolectan en bolsas grandes de aproximadamente 40 kilos. Lo anterior lleva a una baja producción y una gran variación respecto su peso porque la maquina no permite controlar el espesor de los productos entonces pueden llegar a pesar de entre 2kg a 4kg.

Los productos que realiza Irasema por el momento son macetas pequeñas, bowls, lámparas, bancos, sillas, mesas, entre otros donde las almacenan en otro lugar. Unos de los objetivos que busca Fusión 160° es que sea un taller productivo para la comunidad de Pujilic, que se sostenga por si solo pagando los materiales y que les paguen a los muchachos que lleguen a trabajar ahí, y que con las ganancias de estos objetos puedan impulsar otras actividades y poner en marcha algunos talleres para las personas de la comunidad.

Otra situación que se presenta en la empresa es que la plancha ya que no tiene la misma presión en el centro que en los bordes entonces el producto final no queda totalmente parejo, la maquina se calienta a 160° que es el grado de fusión del polietileno, utilizan teflón para que el producto no se adhiera a la plancha y les permita manipularlo, tienen entre 4-6 minutos antes de que se enfríe para poder llegar al producto final ya que se contrae un 5% o más, por cuestiones del clima. Las maquinas son un tanto rudimentarias y esto lleva a producir una cantidad mínima de productos por fase.

La situación que afronta el taller Fusión 160° tiene es el bajo posicionamiento de mercado ante los clientes, ya que ellos desconocen de sus productos debido a la baja presencia de mercado que presenta el emprendimiento.

## Preguntas de Investigación

- ¿Cómo analizar el proceso productivo de la empresa Fusión 160º?
- ¿Qué determina el mercado potencial de la empresa Fusión 160º?
- ¿Qué determinan los efectos que tienen los factores ecológicos, tecnológicos y ambientales en el planeta?
- ¿Cómo se presentan las propuestas de mejora para la empresa Fusión 160º?
- ¿Qué limitantes habrá durante el desarrollo del proyecto?

## **Objetivo**

Análisis de la factibilidad del proyecto Fusión 160° dedicada a la venta de artículos de ornato para hogar y oficina a base de Polietileno de Alta Densidad reciclado.

## Justificación

La investigación planteada contribuirá a la colonia más necesitada de Pujilic (ojo de agua), Chiapas, a resolver algunos problemas económicos y hacer un entorno ecológico, pero principalmente se busca crear conciencia de reutilizar productos que son destinados a ser basura. La comunidad se enfrenta diariamente al desempleo, este proyecto establecerá y generará talleres para que la comunidad involucrada pueda realizar los productos y poder venderlos en mercados nacionales e internacionales. Estos talleres también serán para que los estudiantes de esa comunidad tengan la oportunidad de estudiar y aparte poder trabajar en un emprendimiento de aspecto social. Esto mejorará la condición de vida de muchos habitantes de la comunidad y disminuirá la cantidad de botellas usadas que se desperdician diariamente. Este proyecto beneficiará tanto al taller y al artesano que produce el artículo como para satisfacer al comprador. A los primeros se les reflejará en un beneficio monetario y al restante al satisfacer una necesidad.

La generación de residuos sólidos urbanos es un problema latente que nos ha afectado en la ciudad de Comitán de Domínguez por lo consiguiente la comunidad de Pujilic, específicamente ojo de agua, acentúa su problema por la escasa cultura ambiental y los pocos programas de reciclaje que el gobierno pone en práctica también influye el poco interés de los beneficios económicos del reciclaje. Los plásticos utilizados generalmente en la vida cotidiana son productos con una muy limitada capacidad de tigre degradación y tienden a degradarse en un periodo largo de tiempo y generan contaminación. La mayoría de los plásticos se obtienen a partir de derivados del petróleo un producto cada vez más escaso y caro en el mundo por eso es importante la recuperación de tales desechos plásticos por dos razones principales la contaminación que provocan y el valor económico que representan.

El consumo responsable es uno de los aspectos más trascendentes que contribuyen en gran medida el paradigma del desarrollo sustentable impulsado por numerosos organismos internacionales principalmente el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) para que exista una tendencia global hacia el modelo propuesto de desarrollo sustentable, es indispensable que en el mismo participe toda la cadena producción-consumo, lo cual abarca desde la extracción de las materias primas, los procesos intermedios, la máxima incorporación posible de materiales reciclados en el producto final, la minimización de residuos industriales y domiciliarios

El principal destino del HDPE Post consumo en otros países es para la fabricación de fibras textiles, utilizándose en la confección de alfombras, cuerdas, cepillos y escobas o para telas para Apple prendas de vestir como el polar, calzados, camisetas, etc. Al reciclar el HDPE este se convierte en materia prima y paralelamente contribuye a solucionar el problema ambiental a través del reciclaje y reutilización, y así generar nuevos productos, que también pueden reciclados como por ejemplo objetos útiles para la vida cotidiana, artículos de hogar, artículos de ornato para oficina y decoración.

## **Hipótesis**

La implementación de un taller de reciclaje de (HDPE) junto a un modelo de negocio disminuirá el porcentaje de HDPE arrojado a la basura que llega al relleno sanitario. Esto ayuda a mitigar el impacto ambiental que este genera y mejorara las oportunidades laborales tanto de manera directa como indirecta a las personas de la comunidad.

## Variables

- Analizar el proceso productivo de la empresa Fusión 160°
- Determina el mercado potencial de la empresa Fusión 160°
- Determina los efectos que tienen los factores ecológicos, tecnológicos y ambientales en el planeta
- Presentar las propuestas de mejora para la empresa Fusión 160°

## Diseño de la investigación

- Analizar el proceso productivo del proyecto Fusión 160º
  - Analizar el proceso de producción
  - Definir costos de producción
- Determinar el mercado potencial del proyecto Fusión 160º
  - Quien compra los productos
  - A quien se le quiere vender
  - Definir costo de producto
- Determinar cómo afectan los factores ecológicos, tecnológicos y ambientales
  - Ecológicos
  - Tecnológicos
  - Ambientales
- Presentar propuestas de mejora para el proyecto Fusión 160º
  - Mejoras al proyecto
  - Propuesta de Valor
  - Propuesta técnica
  - Punto de equilibrio

## Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	Programado / Real	SEMANAS														
			ENERO			FEBRERO				MARZO				ABRIL			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Competencias y ES		P															
		R															
Selección del Proyecto		P															
		R															
Definición		P															
		R															
Marco referencial		P															
		R															
Tabajo de campo		P															
		R															
Validación		P															
		R															
Analizar el proceso productivo de la empresa Fusión 160º.	Analizar el proceso de producción	P															
		R															
	Definir costos de producción (agua, luz, MO)	P															
		R															
Determinar el mercado potencial de la empresa Fusión 160º.	Quien compra los productos	P															
		R															
	A quien se le quiere vender	P															
		R															
Determinar como afectan los factores ecologicos, tecnologicos y ambientales.	Definir costo de producto	P															
		R															
	Ecológicos	P															
		R															
	Tecnológicos	P															
		R															
	Ambientales	P															
		R															
Presentar propuestas de mejora para la empresa Fusión 160º.	Mejoras al proyecto	P															
		R															
	Propuesta de Valor	P															
		R															
	Propuesta Técnica	P															
		R															
Documento Final	Punto de equilibrio	P															
		R															
	P																
	R																

Tabla 1: Cronograma de actividades

(Fuente Propia)

**CAPITULO II**  
**ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL TEMA**

**CAPITULO III**  
**MARCO TEÓRICO**

## Marco de la investigación

### Marco histórico

#### Fusión 160º

Fusión 160º es un emprendimiento con un enfoque social que se dedica a reciclar polietilenos de alta densidad (PEHD) convirtiéndolos en objetos útiles para la vida cotidiana, creando con ello empleos para jóvenes en situaciones críticas y de vulnerabilidad. Fusión 160º es parte de la Asamblea Comunitaria Ojo de Agua una asociación civil que trabaja en Pujiltic, Chiapas y busca crear una cultura de separación de residuos con miras a una sustentabilidad económica y ambiental. El taller ha adoptado la idea del artista Gerhard Baer: “Obtener algo valioso de las cosas sin valor”.

En el mes de agosto del año 2010, la Asamblea Comunitaria Ojo de Agua fue merecedora del prestigiado premio Deutsche Bank Urban Age en su edición 2010, dicho evento fue un parte aguas en el trabajo que viene realizando ésta organización desde hace ya varios años, pues detonó una mayor visibilidad de las actividades y el tipo de organización que tiene la Asamblea Comunitaria, permitiendo crear nuevos vínculos con distintas organizaciones en Chiapas, además de que el estímulo económico que acompaña al premio ha permitido generar nuevos proyectos en la comunidad como es el caso del Taller de Reciclado de Polietilenos impulsado por el Artista Plástico Gerhard Baer del Institut-Mexiko a través del Señor Peter Stegemann encargado de la Programación Cultural de dicha institución.

El haber obtenido este premio representó además para los integrantes de la Asamblea Comunitaria una gran oportunidad para colaborar en distintos proyectos con la comunidad alemana en México. Uno de estos proyectos fue la estancia del Artista Plástico Gerhard Baer en Pujiltic para compartir con jóvenes de la comunidad una técnica llamada termo fusión a través de la cual se pueden reciclar envases de polietileno convirtiéndolos en objetos útiles para la vida cotidiana. El enlace para este taller se logró gracias al señor Peter Estegemann del Goethe Institut- Mexiko, quién fue un gran entusiasta de este proyecto y lo ha venido acompañando hasta la fecha. El taller tuvo una buena participación de parte de jóvenes de ojo de agua y uno de los productos de ese taller fue una exposición de los objetos que se lograron crear en el Museo Universitario de Ciencias y Artes en la UNAM en CDMX. La manera de trabajar del artista Gerhard Baer es muy simple: enseña los elementos técnicos para el proceso de termo fusión para después crear junto a los participantes algunos objetos muy sencillos utilizando solamente las cosas que se encuentran disponibles en el espacio de intervención, una vez creados y que los participantes han visto el proceso de elaboración el trabajo recae en los participantes, en su imaginación, en su creatividad y en las necesidades que detectan ellos, siempre bajo el acompañamiento del artista. Una vez terminada esta primera estancia, Gerhard Baer dejó las herramientas y maquinaria utilizada en el taller en calidad de préstamo por lo que este grupo de jóvenes acompañados por la Asamblea Comunitaria le pudieron dar seguimiento durante los meses siguientes como una actividad sobre todo lúdica.

Para el mes de Abril de 2011 se logró concretar una segunda estancia de Gerhard Baer en Pujiltic, ésta vez para realizar también un seminario de intercambio entre la comunidad de Pujiltic y el Centro de investigación en Diseño Industrial perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México; así pues la comunidad de ojo de agua representada por los jóvenes que trabajaban en el

taller y alumnos de la preparatoria de Pujilic asistieron a las instalaciones del CIDI en la UNAM para aprender algunas técnicas nuevas y los estudiantes de diseño industrial de la UNAM asistieron a las instalaciones del taller de reciclado de plásticos para conocer la técnica de reciclaje; el intercambio entre los jóvenes de las distintas instancias fue muy enriquecedor y abrió un vínculo muy importante que siguen alimentando entre la Fusion 160° y el Centro de Investigación en Diseño Industrial. Uno de los productos de este seminario fue el lograr una exposición del trabajo realizado en el taller de reciclado de polietileno en la vitrina principal del CIDI, lo que resultó en un escaparate muy importante para difundir el trabajo que la Asamblea Comunitaria realiza y en particular este taller.

Paralelo a estas estancias, la Asamblea Comunitaria tomó la decisión de poder invertir parte del recurso otorgado por el Deutsche Bank en la compra de la maquinaria y herramientas necesarias para echar a andar una cooperativa que se dedicara a reciclar el polietileno de la Colonia de ojo de agua y de algunas colonias vecinas, así como de 2 escuelas primarias generando con ello algunos empleos más para jóvenes en situaciones de vulnerabilidad. Es así como en el mes de mayo de 2011 se concreta esta cooperativa en la cual trabajan 3 personas y que produce en este momento sillas, mesas, botes-bancos, bowls y macetas principalmente.

El proyecto tiene varios frentes de impacto, buscando siempre ser congruentes con el trabajo de la Asamblea Comunitaria, esto es: la búsqueda de justicia social y sustentabilidad ambiental. El proyecto funciona de la siguiente manera:

1. Para obtener la materia prima Fusión 160° cuenta con un programa de recolección de residuos en todas las colonias de Pujilic, recolectan PEHD (Polietilenos de alta densidad), es decir, botellas del tipo de cloros, jabones, shampoos, suavizantes de ropa, etc., y compran también el material en las instalaciones a los vecinos de la zona, en el primer caso se compra el material a jóvenes que se dedican exclusivamente a la compra venta de residuos sólidos, con lo que apoya el proyecto, y en el caso de la gente que vende el material directamente en nuestras instalaciones comprándolo a un precio más alto que el que les ofrecen en centros de acopio. Fusión 160° con esto, trata de seguir incentivando la separación de los residuos en la zona con miras a una sustentabilidad ambiental, y el hecho de que las familias vean un pequeño ingreso económico producto de su esfuerzo de separar los residuos es sin duda un estímulo importante.
  
2. El siguiente paso en la cadena es crear algunas fuentes de trabajo para jóvenes, el proyecto tiene mucha flexibilidad para con los jóvenes que participan en él, pues lo que busca es apoyar a Jóvenes que estén estudiando y sólo dispongan de algunas horas para trabajar, jóvenes con problemas de adicciones o con antecedentes penales, y en general a jóvenes con dificultades para conseguir empleo. Los objetos que produce el taller y que como ya hemos mencionado van desde sillas, mesas, botes-bancos, bowls y macetas, son producto de las inquietudes y creatividad de los jóvenes que participan en el taller. Adicionalmente y a un mediano plazo, parte de las ganancias de este proyecto serán destinadas para impulsar nuevas propuestas de jóvenes con el objetivo de fomentar más proyectos productivos que ayuden a mejorar sus condiciones de vida, así como también otros proyectos de la Asamblea Comunitaria Ojo de Agua que ayuden a mejorar la calidad de vida de la gente que habita en estas comunidades marginales en.

Una de las colaboraciones que Fusión 160º ha tenido durante este tiempo fue una exposición de los artículos en el marco de la visita de la Casa Alemana en nuestro país, lo cual significó un importante espacio de difusión en la Ciudad de México. Este vínculo de colaboración permitió dar paso hacia la concreción de una de las propuestas de Gerhard Baer la cual consiste en poder enviar algunos objetos a Alemania para poder comercializarlos ahí a través de un colectivo de artistas y diseñadores, en este sentido los enlaces en la Cámara México-Alemana de Comercio e Industria: el señor Florian Steinmeyer y la señora Sabine Schulte han brindado una asesoría muy importante para conseguir concretar el proyecto de exportación.

Por el momento Fusión 160º ha estado asesorándose para poder constituirse de forma legal y poder así comercializar sus productos en México y desde luego lograr enviar algunos de los artículos a Alemania. La manera en que Fusión 160º ha podido comercializar hasta el momento algunos objetos ha sido mediante invitaciones a ferias delegacionales y en un Colegio Alemán que se encuentra ubicado en la Delegación de Xochimilco gracias al interés de la Señora Doris Anotia Hensmann. Para esta etapa del proceso los jóvenes que están trabajando en el taller son capaces ya de trabajar sin que haga falta mayor supervisión y Fusión 160º está en proceso de buscar los lugares en que se comercializarán los objetos que Fusión 160º produce, además desde luego de seguir promocionando el trabajo tanto del taller como de la Asamblea Comunitaria en su conjunto a través de Ferias y exposiciones.

## Marco conceptual y teórico

### Polietileno de Alta y Baja Densidad

El polietileno (PE) es químicamente el polímero más simple. Se representa con su unidad repetitiva  $(\text{CH}_2\text{-CH}_2)_n$ . Es uno de los plásticos más comunes debido a su bajo precio y simplicidad en su fabricación, lo que genera una producción de aproximadamente 60 millones de toneladas anuales alrededor del mundo. Es químicamente inerte. Se obtiene de la polimerización del etileno (de fórmula química  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  y llamado eteno por la IUPAC), del que deriva su nombre. Este polímero puede ser producido por diferentes reacciones de polimerización, como, por ejemplo: Polimerización por radicales libres, polimerización aniónica, polimerización por coordinación de iones o polimerización catiónica. Cada uno de estos mecanismos de reacción produce un tipo diferente de polietileno. Existen dos tipos de polietilenos: De alta densidad y de baja densidad.

El polietileno de alta densidad es un polímero de la familia de los polímeros olefínicos (como el polipropileno), o de los polietilenos. Su fórmula es  $(\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-})_n$ . Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno. Se designa como HDPE (High Density Polyethylene) o PEAD (polietileno de alta densidad). Este material se utiliza, entre otras cosas, para la elaboración de envases plásticos desechables. El polietileno de alta densidad es un polímero que se caracteriza por:

- Excelente resistencia térmica y química.
- Muy buena resistencia al impacto.
- Es sólido, incoloro, translúcido, casi opaco.

- Muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformado, empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión.
- Es flexible, aun a bajas temperaturas.
- Es tenaz.
- Es más rígido que el polietileno de baja densidad.
- Presenta dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre él.
- Es muy ligero.
- Su densidad se encuentra en el entorno de 0.940 - 0.970 g/cm<sup>3</sup>.
- No es atacado por los ácidos, se considera una resistencia máxima de 60°C de trabajo para los líquidos, pues a mayor temperatura la vida útil se reduce. Otros termoplásticos ofrecen mejor resistencia a mayores temperaturas.
- Es mucho mejor el Reciclaje Mecánico y Térmico.

El polietileno de baja densidad es un polímero de la familia de los polímeros olefínicos, como el polipropileno y los polietilenos. Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno. Se designa como LDPE (por sus siglas en inglés, Low Density Polyethylene) o PEBD, polietileno de baja densidad. El polietileno de baja densidad es un polímero que se caracteriza por:

- Buena resistencia térmica y química. Puede soportar temperaturas de 80 °C de forma continua y 95 °C durante un corto período de tiempo.
- Buena resistencia al impacto.
- Es de color lechoso, puede llegar a ser transparente dependiendo de su espesor.

- Muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformado, empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión.
- Es más flexible que el polietileno de alta densidad.
- Presenta dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre él.
- Densidad en el entorno de 0.910 - 0.940 g/cm<sup>3</sup>.

**CAPITULO IV**  
**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL TEMA**

## Encuesta

Se realizó una investigación para determinar un mercado meta de los productos artesanales de fusión 160° y el precio al que las personas están dispuestas a pagar por dichos productos. PaNra esto se les pidió a personas que oscilan entre los 25 y 50 años que contestaran la encuesta ya que es un segmento que ya dispone de ingresos y puede realizar gastos de este tipo, que es en productos artesanales reciclado, todas las personas entrevistadas viven en Comitán de Domínguez ya que el proyecto se está desarrollando en Pujilic, Chiapas.





Figura 1: Productos terminados hechos a base de HDPE reciclado  
(Fuente Propia)

## Diseño de la encuesta

Sexo: (M) (F) Edad: \_\_\_\_

¿Sabes que es el HDPE (Polietileno de alta densidad)?

- a) Si
- b) No

El HDPE es un material derivado del plástico que se utiliza para envases desechables (Envases para shampoos y líquidos de limpieza, galones de leche, entre otros).

¿Estaría dispuesto a comprar productos artesanales hechos de HDPE reciclado?

- a) Si
- b) No

¿Qué le parecieron los productos de las imágenes?

- a) Muy interesante
- b) Interesante
- c) Poco interesante
- d) Nada interesante

¿Qué aspectos son para ti más importantes al momento de comprar productos similares? Puede seleccionar máximo 2 opciones.

- a) Exclusividad
- b) Diseño atractivo
- c) Que esté de moda
- d) Funcionalidad
- e) Precio

¿Con que frecuencia compra productos similares?

- a) Cada mes
- b) Cada 3 meses
- c) Cada 6 meses
- d) Cada año

¿Qué porcentaje de más estaría dispuesto a pagar por productos artesanales, exclusivos y amigables con el medio ambiente?

- a) 10% más
- b) 20% más
- c) 30% más
- d) 50% o más

¿Dónde le gustaría encontrar este tipo de productos artesanales? Puede elegir máximo 3 opciones.

- a) Internet
- b) Por teléfono
- c) Galería de arte
- d) Alguna plaza
- e) En el centro

¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por un bowl o un bote artesanal?

- a) \$50 - \$200
- b) \$201 - \$350
- c) \$351 - \$500
- d) \$501 o Más

¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por una lampara o una mesa?

- a) \$50 - \$200
- b) \$201 - \$350

- c) \$351 - \$500
- d) \$501 o Más

En caso de que no le atraigan los productos, indíquenos las razones.

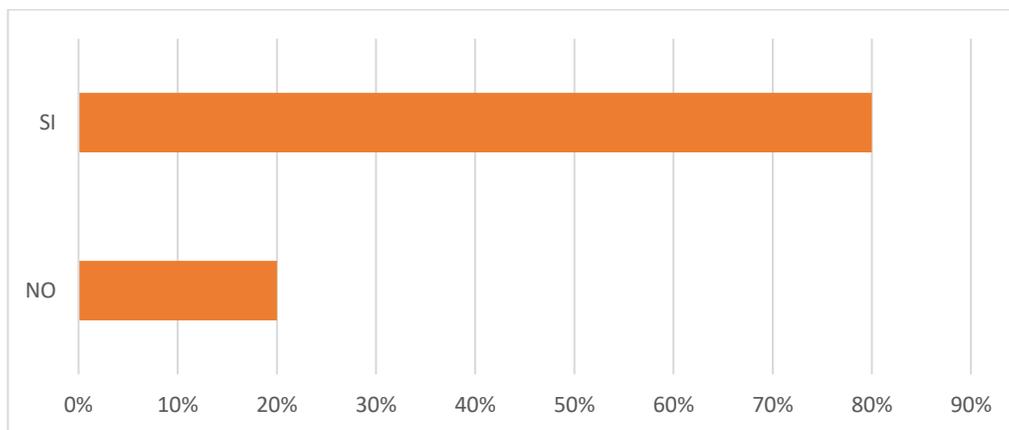
- a) No es atractivo
- b) No le veo ninguna diferencia a los demas productos
- c) Otra (por favor especifique) \_\_\_\_\_

## Análisis de resultados

### Análisis de encuestas

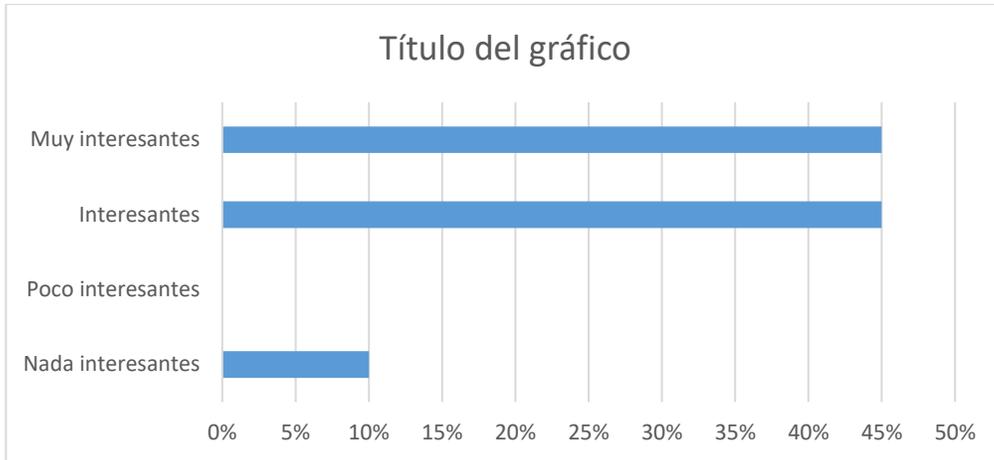
A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada a 100 personas.

1. ¿Estaría dispuesto a comprar productos artesanales hechos de HDPE reciclado?



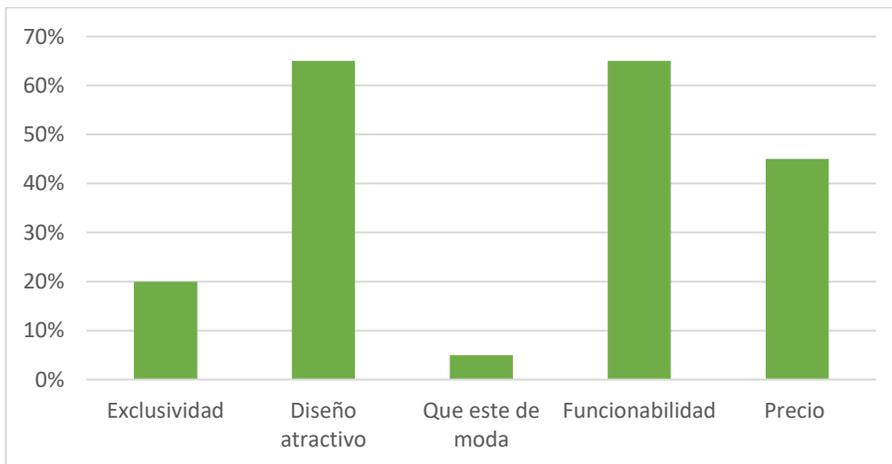
En esta pregunta, los clientes potenciales están dispuestos a comprar productos elaborados con material reciclado.

2. ¿Qué le parecieron los productos de las imágenes?



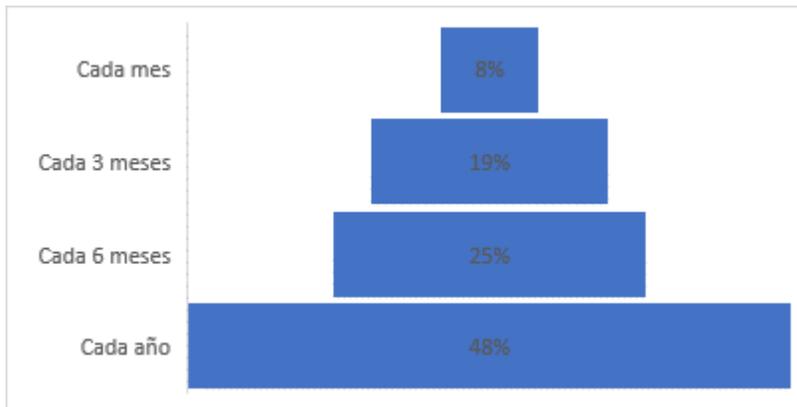
Al preguntarles y enseñarles las imágenes de los productos terminados, se obtuvo una buena aceptación y les pareció interesante.

3. ¿Qué aspectos son para ti más importantes al momento de comprar productos similares? Puede seleccionar máximo 3 opciones.



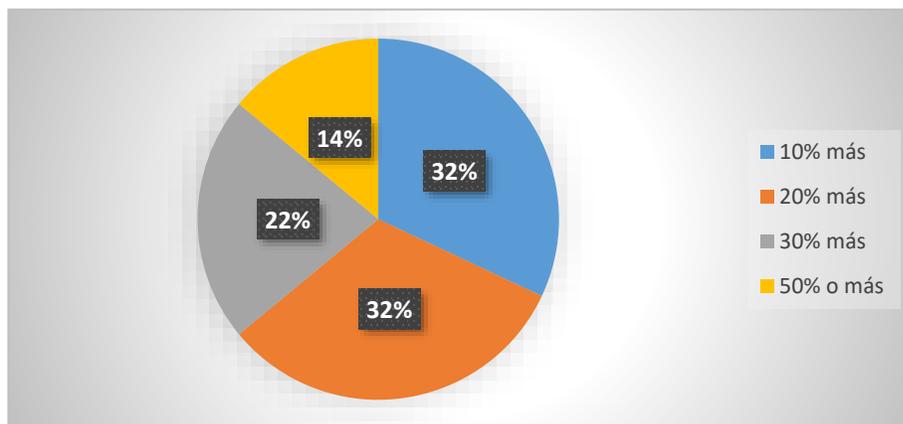
En esta pregunta se observa que están dispuestos a comprar los productos de acuerdo a su diseño y funcionalidad, y en segundo lugar la exclusividad y tercero que el producto este de moda.

4. ¿Con que frecuencia compra productos similares?



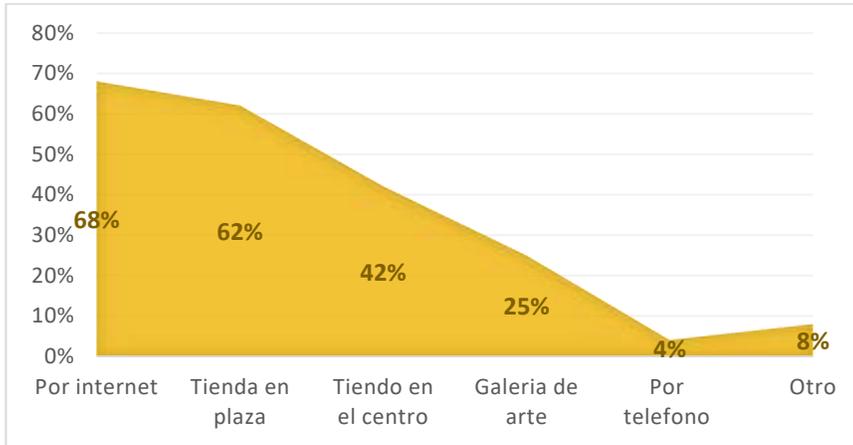
En esta pregunta se ve que los futuros clientes están dispuestos a comprar cada año un producto reciclado.

5. ¿Qué porcentaje de más estaría dispuesto a pagar por productos artesanales, exclusivos y amigables con el medio ambiente?



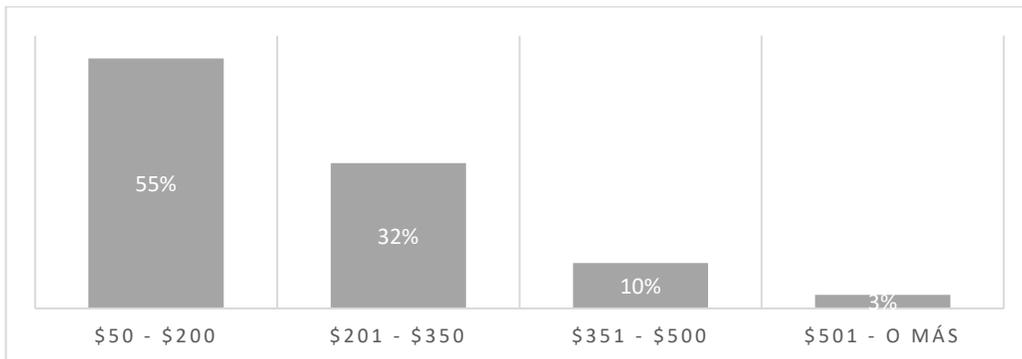
Aquí claramente vemos que los clientes están dispuestos a pagar mas de 30% por productos artesanales, exclusivos y amigables con el medio ambiente.

6. ¿Dónde le gustaría encontrar este tipo de productos artesanales? Puede elegir máximo 3 opciones.



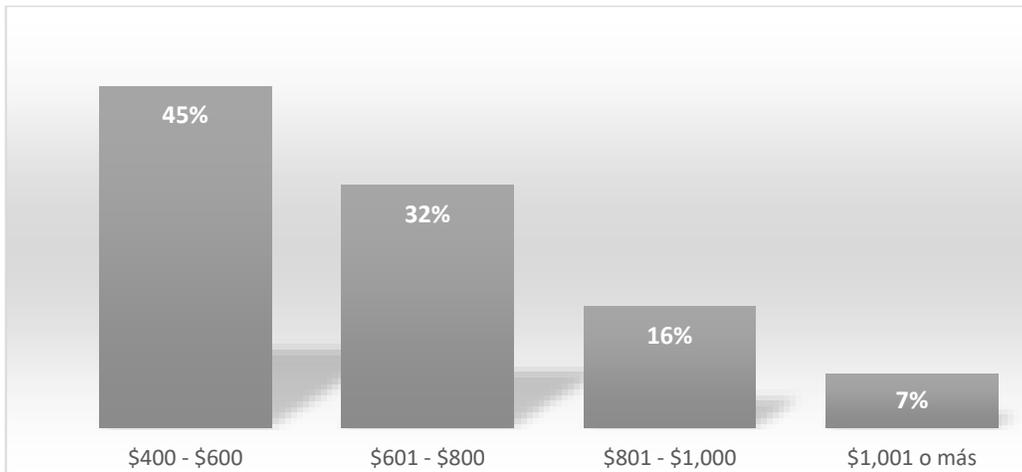
Esta pregunta nos arrojó el resultado que casi el 70% están dispuestos a comprar los productos en internet. Otros lugares donde a nuestro mercado contestó que le gustaría encontrar nuestros productos fue en tianguis y supermercados.

7. ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por un bowl o un bote artesanal?



Esta pregunta fue clave porque aquí se puede determinar el rango de precios de los productos y están dispuestos a pagar entre \$50 y \$200.

8. ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por una lampara o una mesa?



Para los artesanos esta lampara es su producto estrella y los clientes están dispuestos a pagar entre \$400 y \$600.

9. En caso de que no le atraigan los productos, indíquenos las razones.



Los comentarios de varias personas fueron positivos, pero las respuestas que nos interesaron fueron que algunas personas no pagarían un precio tan alto por el producto, los diseños son muy pocos y las sillas no son atractivas a primera vista.

## Análisis del proceso de producción

### Preparación de materia prima

Esta fase consiste en cuatro etapas:

- Trituración
- Lavado
- Enjuagado
- Secado

**Trituración:** esta etapa contempla la utilización de dos equipos (trituradora y sierra) para la obtención de piezas pequeñas de HDPE. De la trituradora se obtienen piezas de 3-5 cm de ancho (material triturado) estas piezas son usadas como material base para elaborar el producto. La sierra hace de cuatro a cinco cortes en el bote de HDPE (material cortado), estas piezas son utilizadas como material de recubrimiento; es decir es el material que le dará el acabado final al producto. También con este equipo se obtiene material fino denominado aserrín que sirve en ocasiones como recubrimiento.

**Lavado:** Se realiza el lavado del material triturado y cortado con agua de lluvia y jabón biodegradable, para retirar el polvo y materia adherida.

**Enjuagado:** El material se enjuaga con agua para retirar el jabón del lavado.

**Secado:** Después el material limpio es puesto al sol para su secado.



Figura 2: material triturado, material cortado y material fino (aserrín).

(Fuente Propia)



Figura 3: lavado, enjuagado y secado

(Fuente Propia)

## **Elaboración de botes**

Teniendo en cuenta que el material ya está listo (limpio y seco) se procede a la elaboración de botes. Esta fase cuenta con dos apartados, la elaboración de contorno de botes y la elaboración de tapas y armado.

### **Elaboración de contorno del bote**

Esta fase inicia con la colocación de material en el equipo de fundición (plancha), para agilizar la producción en cada carga se pueden hacer dos botes, por lo que el material necesario siempre será el doble. El contorno del bote se elabora a partir de material HDPE triturado blanco y/o transparente que servirá como base del producto, en seguida se hace el recubrimiento ya sea con etiquetas, bolsas de plástico de color o HDPE cortado de colores.

En seguida se hace el armado de la placa a partir de un molde de madera, el cual le permitirá dar la forma al contorno del bote, posteriormente se deja enfriar en un segundo molde.



Figura 4: equipo de fundición (plancha), placa de HDPE fundido y material de recubrimiento

(Fuente Propia)

En seguida se hace el armado de la placa a partir de un molde de madera, el cual le permitirá dar la forma al contorno del bote, posteriormente se deja enfriar en un segundo molde.



Figura 5: moldeado de la placa HDPE y enfriado del contorno del bote  
(Fuente Propia)

**Elaboración de tapas y armado:** Al igual que el contorno del bote, se utiliza primero HDPE transparente y/o blanco, después el recubrimiento que debe ir acorde al contorno del bote. Cada vez que se coloca una capa de material se sella con bolsas transparentes, esto para generar brillo y asegurar que el material esté completamente fundido.



Figura 6: armado del bote y producto final bote  
(Fuente Propia)

**Detalles finales:** Una vez terminado el proceso de elaboración de tapas y armado, se procede a marcar el bote desde la parte inferior y hasta la altura deseada (45cm aprox) para posteriormente quitar el exceso de material con una cierra de banco y quitar el filo del borde con un cutter.

## Definir costos de producción (agua, luz, MO)

Descripción	Costo
Materia prima en bruto por kilogramo	<b>\$5.00</b>
Procesamiento de material por kilogramo (quitar residuos, cortado, triturado, lavado, secado y almacenaje)	<b>\$18.00</b>
Costo total de material procesado por kilogramo	<b>\$23.00</b>
Total de material utilizado por unidad 3.800 kilogramos	<b>\$87.40</b>
Pago por elaboración de botes hasta los detalles finales, (costo por unidad).	<b>\$90.00</b>
Costo estimado de energía eléctrica durante todo el proceso (costo por unidad)	<b>\$6.00</b>
<b>Total del costo de producción por unidad</b>	<b>\$189.40</b>
<b>Costo de producción de 150 unidades</b>	<b>\$28,410.00</b>

Tabla 2: Costos de producción del proyecto Fusión 160°

(Fuente Propia)

**Precio estimado por unidad para su venta en Alemania  
euros**

**75.00**

## **Determinar el mercado potencial del proyecto Fusión 160°**

### **Quien compra los productos**

Por el momento tienen un mercado en Alemania por Gerhard Baer quien fue la persona que trajo este tipo de arte, la última vez se lograron vender un lote de 300 botes y 300 bowls.

Aquí en México han vendido estos productos a escuelas primarias de la localidad de Iztapalapa, en donde al igual les explican un poco de dónde vienen estos productos artísticos. Al igual han estado en ferias y galerías de arte de la comunidad donde exponen sus productos y su manera de producción, junto con una explicación de lo que es el cuidado del medio ambiente a la hora de reciclar productos que están destinados a ser basura.

### **A quien se le quiere vender**

Fusión 160° está interesado en venderles sus productos artísticos a personas que tengan el hábito de reciclar y ayudar al medio ambiente de otra manera, personas que sean amantes del arte y que les guste las cosas únicas. También a toda la gente que pueda contactarnos por medio de la página web y redes sociales, para que conozcan un poco de lo que se hace, a quien ayuda y como ayuda al medio ambiente, esto nos ayudara a que personas de toda la república mexicana puedan acceder a la página y realizar la compra online. Por último, crear una galería especialmente para arte echa en Fusión 160° de todos los productos disponibles a la venta.

**Definir costo del producto**

Entre \$400 - \$500

## **Determinar como afectan los factores ecológicos, tecnológicos y ambientales**

### **Ecológicos**

Los factores ecológicos actúan directamente sobre los seres vivos limitando su territorio, modificando su nivel de reproducción y también, a veces, haciendo aparecer en el seno de una misma especie variedades que tienen exigencias ecológicas diferentes eco tipos.

Estos factores ecológicos no tienen naturalmente en todos los grados la misma influencia sobre todas las especies y en el seno de cada especie, sobre todos los individuos, cuya reacción depende de diversos factores: edad, sexo, estado de madurez sexual... Las especies con una extensión ecológica amplia se llaman eurioicas, mientras que las otras, con una especificidad mayor, se llaman estenoicas. Pero estos límites ecológicos pueden modificarse a consecuencia de interacciones de factores; así, en ciertos vegetales, las temperaturas letales inferiores se modifican, se elevan, a causa del aumento del grado de nitrógeno mineral en el suelo de cultivo. También hay que hacer constar que el desarrollo de los diversos organismos está limitado por los valores demasiado bajos de un solo elemento, aun cuando los otros elementos estén en cantidad suficiente: es la ley del mínimo.

Así, en las zonas frías, son las bajas temperaturas las que actúan como factor limitante en zonas de vegetación en la falda de las montañas o en las regiones polares, del mismo modo, para las zonas áridas, es el escaso contenido de agua en los suelos o las pocas lluvias quienes determinan el establecimiento de la distribución de los seres vivos, como en el sur del Sahara. Los factores

ecológicos, extremadamente numerosos, son clasificados de diferentes maneras, según los autores. La clasificación más sencilla distingue los factores climáticos, edáficos, óseos, ligados al suelo y bióticos, a los que se añaden a veces los factores topográficos y alimenticios. Otra clasificación, más fisiológica, distingue los factores energéticos, hídricos, químicos, mecánicos y bióticos.

## **Tecnológicos**

El progreso tecnológico, con la informática, la robótica, el diseño y la fabricación asistida por ordenador, la telemática, supone una profunda transformación, del sistema productivo de las empresas, y provoca que la innovación tecnológica escape al dominio de la mayor parte de las empresas y se transforme en un imperativo para el crecimiento y la supervivencia.

Ahora mismo unos trescientos millones de personas están conectadas a Internet, un transistor cuesta menos que una grapa, la tecnología informática no ha parado de avanzar durante cuarenta años de progresos agigantados. La combinación de nuevos avances en muchas áreas de la tecnología convergiendo en el inicio del nuevo milenio continuará revolucionando el mundo de los negocios, en una escalada sin precedentes.

Algunos de los campos más importantes en los que se centrarán en el futuro los desarrollos tecnológicos son: la energía nuclear, las fuentes alternativas de energía renovables, la robótica, la biotecnología, la informática, el láser y sus aplicaciones a los campos de las comunicaciones, la medicina e industrias, las comunicaciones, la genética, la química, la física, el comportamiento de sistemas

disipativos, la física cuántica, y las partículas subatómicas, la clonación, los estudios de comportamiento del cerebro, la inteligencia artificial, etc.

### **Ambientales**

El desarrollo de las sociedades y la tecnología hacen efecto en el ambiente ya que abusan de lo que la naturaleza nos ofrece, en los cuales los nichos afectados somos nosotros, porque no lo cuidamos como debe ser y lo aprovechamos de forma indebida. La eliminación de aguas servidas o de saneamiento doméstico sin polo de oxidación, ha ocasionado una fuerte contaminación a los ríos, lo que ha repercutido en forma sumamente negativa en el uso de dichos recursos como fuente de recreación, eliminación de flora y fauna y excesivo crecimiento de factores epidémicos. Nosotros como ciudadanos debemos poner conciencia sobre este tema en mejorar nuestra actitud y así tener un bienestar emocional estable, así como el de nuestro planeta.

## **Presentar propuestas de mejora para el proyecto Fusión 160°**

### **Mejoras al proyecto**

Durante el transcurso del proyecto se han dado opciones para mejorar el proceso, la eficiencia y eficacia para que se pueda obtener mejores rendimientos en la producción de los artículos de ornato a base de polietileno de alta densidad reciclado. El cambio de la maquinaria de producción es elemental ya que el actual equipo de producción es muy rudimentario y no brinda el 100% de lo que en realidad debería de dar, esta máquina solo genera más costos fijos y menos artículos producidos.

### **Propuesta de valor**

Lo que distingue a Fusión 160 de otros es que sus productos son únicos artesanales, esto quiere decir que no hay dos iguales en toda la producción de los productos del mismo modelo. Todos los productos que hace Fusión 160 son de alta calidad y aparte de que son artesanales, son con un fin social ya que apoya a su localidad brindando trabajos y apoyos para poder incrementar su economía local y generando talleres de apoyo para personas que no tienen las mismas oportunidades que las demás.

### **Propuesta técnica**

Para la mejora de Fusión 160° se realizará un cambio radical en este emprendimiento, desde tener un establecimiento bien definido el cual requiere un terreno propio, que este en un lugar con los servicios requeridos para el proceso

de producción, la constitución de esta como cooperativa o la entidad que se desee y así poder realizar todo el papeleo que se necesita para que la empresa pueda tener un buen funcionamiento y tener todo en orden. Después de haber realizado lo anterior, se hará un plan de costos para una nueva planta en la cual se sacará el precio por unidad y en cuanto tiempo se recuperará la inversión, tomando en cuenta varios factores como terreno, papeleo, maquinaria nueva, etc. En este plan se realizará un modelo matemático a doce periodos para poder sacar la tasa de crecimiento, después va a hacer un pronóstico de ventas a 60 periodos en el cual tomaremos en cuenta:

- Venta en unidades
- Precio de venta
- Venta en pesos
- Costo variable
- Costo de venta en pesos
- Costo de venta en porcentaje
- Tasa de crecimiento

Se calculará la amortización y después se realizará un estado de resultados a 60 periodos para la obtención de la utilidad neta y el tiempo de recuperación de la inversión.

## Punto de equilibrio

De acuerdo a las siguientes tablas, se logró determinar el punto de equilibrio a una producción de 3,000 unidades en donde el proyecto podría tener utilidades a partir de las 1,159 unidades.

Punto de equilibrio utilidad de operación	<b>1,159</b>
Precio de venta	\$500.00
Costo variable	\$189.00
Margen de contribución	\$311.00
Costos fijos	\$360,321.94

Producción unidades	Precio de venta	Venta en \$	Costo variable unitario	Costo variable total	Costos fijos totales	Costos totales	Utilidad
1,000	\$ 500.00	\$ 500,000.00	\$ 189.00	\$ 189,000.00	\$360,321.94	\$549,321.94	\$ -49,321.94
1,100	\$ 500.00	\$ 550,000.00	\$ 189.00	\$ 207,900.00	\$360,321.94	\$568,221.94	\$ -18,221.94
1,200	\$ 500.00	\$ 600,000.00	\$ 189.00	\$ 226,800.00	\$360,321.94	\$587,121.94	\$ 12,878.06
1,300	\$ 500.00	\$ 650,000.00	\$ 189.00	\$ 245,700.00	\$360,321.94	\$606,021.94	\$ 43,978.06
<b>1,159</b>	<b>\$ 500.00</b>	<b>\$ 579,295.72</b>	<b>\$ 189.00</b>	<b>\$ 218,973.78</b>	<b>\$360,321.94</b>	<b>\$579,295.72</b>	<b>\$ -</b>
1,400	\$ 500.00	\$ 700,000.00	\$ 189.00	\$ 264,600.00	\$360,321.94	\$624,921.94	\$ 75,078.06
1,500	\$ 500.00	\$ 750,000.00	\$ 189.00	\$ 283,500.00	\$360,321.94	\$643,821.94	\$ 106,178.06
1,600	\$ 500.00	\$ 800,000.00	\$ 189.00	\$ 302,400.00	\$360,321.94	\$662,721.94	\$ 137,278.06
1,700	\$ 500.00	\$ 850,000.00	\$ 189.00	\$ 321,300.00	\$360,321.94	\$681,621.94	\$ 168,378.06
1,800	\$ 500.00	\$ 900,000.00	\$ 189.00	\$ 340,200.00	\$360,321.94	\$700,521.94	\$ 199,478.06
1,900	\$ 500.00	\$ 950,000.00	\$ 189.00	\$ 359,100.00	\$360,321.94	\$719,421.94	\$ 230,578.06
2,000	\$ 500.00	\$1,000,000.00	\$ 189.00	\$ 378,000.00	\$360,321.94	\$738,321.94	\$ 261,678.06
2,100	\$ 500.00	\$1,050,000.00	\$ 189.00	\$ 396,900.00	\$360,321.94	\$757,221.94	\$ 292,778.06
2,200	\$ 500.00	\$1,100,000.00	\$ 189.00	\$ 415,800.00	\$360,321.94	\$776,121.94	\$ 323,878.06
2,300	\$ 500.00	\$1,150,000.00	\$ 189.00	\$ 434,700.00	\$360,321.94	\$795,021.94	\$ 354,978.06
2,400	\$ 500.00	\$1,200,000.00	\$ 189.00	\$ 453,600.00	\$360,321.94	\$813,921.94	\$ 386,078.06
2,500	\$ 500.00	\$1,250,000.00	\$ 189.00	\$ 472,500.00	\$360,321.94	\$832,821.94	\$ 417,178.06
2,600	\$ 500.00	\$1,300,000.00	\$ 189.00	\$ 491,400.00	\$360,321.94	\$851,721.94	\$ 448,278.06
2,700	\$ 500.00	\$1,350,000.00	\$ 189.00	\$ 510,300.00	\$360,321.94	\$870,621.94	\$ 479,378.06
2,800	\$ 500.00	\$1,400,000.00	\$ 189.00	\$ 529,200.00	\$360,321.94	\$889,521.94	\$ 510,478.06
2,900	\$ 500.00	\$1,450,000.00	\$ 189.00	\$ 548,100.00	\$360,321.94	\$908,421.94	\$ 541,578.06
3,000	\$ 500.00	\$1,500,000.00	\$ 189.00	\$ 567,000.00	\$360,321.94	\$927,321.94	\$ 572,678.06

Tabla 3: Punto de equilibrio del proyecto Fusión 160°

(Fuente Propia)

## Conclusiones

### Conclusión

Como resultado de la investigación presentada, concluimos que fusión 160° necesita una inversión de maquinaria para producir cantidades mayores y con mayor facilidad de transformación de materia, además que se gastaría menos en el consumo de luz. El mercado meta al que llegamos son personas mayores de 25 años que ya tengan ingresos propios, que sean conscientes de la contaminación ambiental que existe y que con estos productos estarán ayudando a que ciertos productos no terminen en la basura y sean aprovechados.

En la realización de la encuesta concluimos que estas personas esperan encontrar los productos mediante la venta en internet y en tiendas ubicadas en plazas comerciales a un precio razonable que no se eleve a más del 20% de productos similares ya que no los compran tan seguido. Lo que más esperan es que sea un producto funcional y con un diseño atractivo que lo puedan presumir como el arte que es.

## Referencias y bibliografía

- Rodríguez, F. S. (1997). *Tecnología Industrial I*. (J. E. Aragónes, Ed.) Madrid, España: McGraw-Hill.
- Romero, A. (13 de enero de 2021). *Diccionario de arquitectura y construcción*. Obtenido de <http://www.parro.com.ar/definicion-de-politeno>
- York, U. d. (27 de Marzo de 2021). *Essentia lchemical industry*. Obtenido de <http://www.essentialchemicalindustry.org/polymers/polyethene.html>
- Garzón Posada, A. O. (2015). Síntesis y caracterización de un material compuesto a base de polietileno de alta densidad y magnetita pulverizada (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Córdoba, C., Mera, J., Martínez, D., & Rodríguez, J. (2010). Aprovechamiento de polipropileno y polietileno de alta densidad reciclados, reforzados con fibra vegetal, Tetera (Stromanthe Stromathoides). *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 11(7), 417-427.
- Garraín, D., Vidal, R., Franco, V., & Martínez, P. (2008). Análisis del ciclo de vida del reciclado del polietileno de alta densidad. *Residuos*, (104), 58-62.
- Cruz-Estrada, R. H., Fuentes-Carrillo, P., Martínez-Domínguez, O., Canché-Escamilla, G., & García-Gómez, C. (2006). Obtención de materiales compuestos a base de desechos vegetales y polietileno de alta densidad. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 5(Su1).
- Morales, R. A., & Candal, M. V. (2006). Diseño y fabricación de un molde de termoformado utilizando herramientas CAD/CAE. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 21(1), 83-99.
- Guerra Mendez, N. (2016). *Estudio de las propiedades mecánicas y reológicas del polietileno de alta densidad y antioxidante en base de fosfitos durante cinco ciclos de inyección* (Bachelor's thesis, Espol).
- Arandes, J. M., Bilbao, J., & Valerio, D. L. (2004). Reciclado de residuos plásticos. *revista Iberoamericana de Polímeros*, 5(1), 28-45.

- Uribe, D., Giraldo, D., Gutiérrez, S., & Merino, F. (2010). Biodegradación de polietileno de baja densidad por acción de un consorcio microbiano aislado de un relleno sanitario, Lima, Perú. *Revista peruana de biología*, 17(1), 133-136.
- Arandes, J. M., Bilbao, J., & Valerio, D. L. (2004). Reciclado de residuos plásticos. *revista Iberoamericana de Polímeros*, 5(1), 28-45.
- Rondón Quintana, H., Fernández Gómez, W., & Castro López, W. (2010). Evaluación de las propiedades mecánicas de una mezcla densa en caliente modificada con un desecho de polietileno de baja densidad (PEBD). *Revista ingeniería de construcción*, 25(1), 83-94.
- Perdomo, G. A. (2002). Plásticos y medio ambiente. *Revista Iberoamericana*, 3, 2.
- Jiménez, O. P. (2016). La coperacha. Obtenido de Fusión 160: <http://lacoperacha.org.mx/fusion-160.php>