

**Universidad Autónoma Metropolitana**  
**Unidad Azcapotzalco**  
**División de Ciencias Básicas e Ingeniería**  
**Licenciatura en Ingeniería Industrial**

**Proyecto de Integración de Ingeniería Industrial I**  
**“Estudio de factibilidad para la creación de una empresa**  
**manufacturera de insumos plásticos para actividades**  
**recreativas”**

**Modalidad: Proyecto Tecnológico**                      **Versión 4**

**Alumno: Garnica Barrancos Angel Jonathan**

**Matrícula: 2132001044**

**Trimestre: 18-P**

**Fecha de Entrega: 7 de Septiembre de 2018**

**Asesor: Dr. José Ángel Hernández Rodríguez**

**Categoría: Titular de Contratación Definitiva**

**Departamento: Sistemas**

## Resumen

El presente proyecto consiste en elaborar un estudio de factibilidad para determinar si es viable la creación de una empresa de manufactura de plásticos para actividades recreativas que satisfaga la demanda existente en el continente americano, enfocando esfuerzos en Latinoamérica.

Se estudió el mercado para que se determinara las necesidades de los clientes, la actual oferta y la creciente demanda del producto, obteniendo un panorama global del que necesita el consumidor y que se le puede ofrecer.

A través de el estudio técnico realizado por la empresa manufacturera de maquinaria *Sino-Holyson*, se explicará la selección de máquinas para automatizar y modularizar el proceso como se estipuló durante la propuesta.

Se estimará que el costo va a permitir ofrecer un precio mejor que el precio que se paga por el producto importado desde china, tomando en cuenta todos los factores que afectan la utilidad neta.

Por medio del aspecto financiero se pudo determinar que el punto de equilibrio es bajo, así como los índices de rentabilidad que marcan viable la creación de esta empresa, comparando dos principales obtenciones de capital de inversión, que son a través del Fondo Nacional Emprendedor e instituciones bancarias.

## Índice

<b>Capítulo 1:</b> Descripción de la empresa.....	5
<b>1.1 Antecedentes</b> .....	5
1.1.1 Descripción del producto .....	5
<b>1.2 Rubro</b> .....	6
<b>1.3 Mercado meta y alcance geográfico</b> .....	6
<b>1.4 Ubicación y espacio disponible</b> .....	6
<b>Capítulo 2:</b> Marco teórico.....	7
<b>2.1 Estudio de factibilidad</b> .....	7
2.1.1 Estudio mercadológico .....	7
2.1.2 Estudio técnico .....	7
2.1.3 Estudio económico .....	8
<b>2.2 Especificaciones técnicas de producto y maquinaria</b> .....	8
2.2.1 Especificaciones técnicas de producto.....	8
2.2.2 Especificaciones técnicas de maquinaria.....	9
<b>2.3 Documentación de proceso de extrusión de plástico, corte y embolsado</b> .....	9
<b>2.4 Diseño de instalaciones y manejo de materiales</b> .....	10
<b>2.5 Automatización y modularización</b> .....	11
2.5.1 Automatización .....	11
2.5.2 Modularización.....	12
<b>Capítulo 3:</b> Estudio mercadológico.....	13
<b>2.1 Análisis de oferta y demanda</b> .....	13
2.1.1 Análisis de la demanda .....	13
2.1.2 Análisis de la oferta .....	14
<b>2.2 Tamaño de mercado y comercialización</b> .....	14
2.2.1 Tamaño de mercado .....	14
2.2.2 Comercialización .....	15
2.2.3 Análisis de Precio .....	15
<b>Capítulo 4:</b> Estudio Técnico.....	16
<b>4.1 Los Insumos: Estudio de disponibilidad de materias primas</b> .....	16
<b>4.2 Determinación del tamaño de la planta</b> .....	16
<b>4.3 Infraestructura disponible: Localización de la planta</b> .....	16
<b>4.4 Aspectos técnicos y operativos: Ingeniería del Proyecto</b> .....	17

4.4.1	Proceso de Producción.....	17
4.4.2	Maquinaria, equipo y costos de operación .....	18
4.4.3	Distribución de planta .....	19
4.4.4	Organización de la producción .....	20
4.4.5	Personal Requerido .....	20
<b>Capítulo 5:</b>	<b>Estudio Financiero .....</b>	<b>21</b>
<b>5.1</b>	<b>Los estados financieros .....</b>	<b>21</b>
<b>5.2</b>	<b>Análisis de rentabilidad.....</b>	<b>21</b>
<b>5.3</b>	<b>Punto de equilibrio.....</b>	<b>22</b>
<b>5.4</b>	<b>Estimación de la inversión fija y capital de trabajo.....</b>	<b>22</b>
5.4.1	Inversión fija .....	22
5.4.2	Capital de trabajo .....	23
<b>5.5</b>	<b>Estimación de costos y presupuestos de operación .....</b>	<b>23</b>
5.5.1	Estimación de costos mensuales .....	23
5.5.2	Presupuestos de operación .....	24
<b>Conclusiones</b>	.....	<b>26</b>
<b>Fuentes de información</b>	.....	<b>27</b>
<b>Anexos</b>	.....	<b>28</b>
Anexo 1	.....	28
Anexo 2	.....	29
Anexo 3	.....	30
Anexo 4	.....	32

# Capítulo 1: Descripción de la empresa

La empresa a crear se llamará *Pixemperor SA de CV*, dicho nombre es una palabra compuesta en inglés, a partir de las palabras “Pixel” y “Emperador”.

## 1.1 Antecedentes

La empresa por el momento es un micro negocio personal, su principal servicio es la venta de materia prima de plástico EVA de diferentes colores para el desarrollo de manualidades. Dicho material es importado de China.

Los motivos para crear esta empresa son:

- Cubrir con una demanda insatisfecha
- La fuga de efectivo al extranjero derivado de la compra al extranjero
- Los elevados precios por envío e impuestos de importación.

Por otro lado, las ventajas e incentivos son:

- Proveer al creciente mercado americano, ya que no hay fabricación de este producto más que en China, Suecia y Dinamarca.
- Actualmente la marca Pixemperor ya está posicionada en el mercado y obtendría migración de clientes fácilmente.
- Los competidores (otros importadores de material) se convertirían en clientes, aumentando el ingreso total.
- Toda la materia prima utilizada será de empresas mexicanas, apoyando la economía nacional y a su vez, aprovechando los accesibles precios de la misma.

Además, los posibles problemas a enfrentar son:

- Mala calidad del producto manufacturado.
- Precio de venta mayor al de la competencia China.
- Aceptación del público (depende casi totalmente de los dos puntos anteriores).

### 1.1.1 Descripción del producto

Este producto se divide en 2 principales presentaciones:

- Cuentas Midi (5mm)
- Cuentas Mini (2.6mm)

Son pequeños tubos de plástico EVA (Etileno y Acetato de Vinilo) con una gama de colores amplia utilizados para manualidades, que no tienen límite de edad pues en edad temprana ayudan a estimular su motricidad fina y el potencial de aprendizaje kinestésico, en jóvenes alimentan su creatividad y es fácil

crear accesorios acordes a la moda retro, además en adultos de edad media y tercera edad ayudan a la relajación y concentración.

### 1.2 Rubro

El Rubro seleccionado para esta empresa será el de la manufactura de plásticos, con un enfoque educativo por sus propiedades.

Este Rubro, donde se estima un consumo de 5.3 millones de toneladas en el país, juega un papel relevante dentro del sector manufacturero y en especial en el mercado de exportación, donde existen grandes oportunidades para los proveedores mexicanos.

Las empresas de este sector suman un valor comercial de más de 23 mil millones de dólares y mantienen interacción económica con más de 50 mil empresas e industrias.

Mercado meta y alcance geográfico

### 1.3 Mercado meta y alcance geográfico

El mercado meta se fijará en dos categorías:

- Mayoreo (Distribución y reventa)
- Menudeo (Público en general)

Para mayoreo, Distribuidores que actualmente importan el material desde china, así como dueños de negocios de manualidades.

Para menudeo, tenemos como principal enfoque los hobbistas o artistas de pixel y niños, ya que en la cultura popular se está propagando el gusto por el arte retro, relacionado a los diseños pixelados de los videojuegos antiguos (tómese como ejemplo Minecraft, un videojuego nuevo y muy popular que adapta esa temática).

El alcance geográfico está directamente ligado a la etapa en la que se encuentre la empresa.

Para la etapa inicial “*Startup*” se planea un alcance a escala nacional con los clientes ya existentes esperando captar a la competencia como nuevo cliente.

Una vez aprobado el producto por el mercado nacional, se lanzará el producto al continente americano, esperando captar la atención de Norte América y Canadá, pero también integrando el mercado Sudamericano al mapa de alcance.

### 1.4 Ubicación y espacio disponible

La empresa está planeada para ser instalada en la planta baja de calle Promoción Industrial, L22 M7, Colonia Solidaridad Nacional en delegación Gustavo A. Madero, CP 07268.

El espacio disponible para esta empresa es de 117.925 metros cuadrados, de los cuales aproximadamente 100 metros cuadrados pueden ser utilizados para el área de ventas de mostrador, almacén, oficinas y área de producción.

## Capítulo 2: Marco teórico

### 2.1 Estudio de factibilidad

La finalidad de este es determinar si la creación de una empresa verdaderamente cubre con una demanda no satisfecha de un producto a través de tres estudios, mencionados a continuación.

#### 2.1.1 Estudio mercadológico

El mercado se define como el área donde la oferta y la demanda interactúan para realizar transacciones de bienes o servicios a precios establecidos.

El análisis de mercado se integra de cuatro variables esenciales:

- Análisis de la oferta
- Análisis de la demanda
- Análisis de los precios
- Análisis de la comercialización.

La exploración del mercado tiene una aplicación muy extensa, sin embargo, en los estudios de mercado para un producto nuevo, muchos de ellos no son aplicables para productos que aún no existen. A cambio de eso, las investigaciones se realizan sobre productos similares ya existentes, para tomarlos como referencia.

El estudio de mercado es indispensable ya que se deben analizar las características de los consumidores y orientar esfuerzos a satisfacer plenamente las necesidades de los clientes, lo que hace que uno de los factores centrales al estudiar proyectos sea la determinación del mercado meta.

#### 2.1.2 Estudio técnico

El objetivo fundamental de integrar esta parte es diseñar la labor de fabricación lo mejor posible para que al utilizar los recursos disponibles, se obtenga el producto demandado a costos mínimos con la calidad que satisfaga a los clientes, competitividad en el mercado, la flexibilidad adecuada en las líneas de producción y el compromiso empresarial necesario para dar servicio con valor agregado a los clientes.

Lo que se busca en un estudio técnico es verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto y además analizar y determinar

- Tamaño óptimo
- Localización óptima
- Instalaciones y la organización requeridas.

En resumen, se pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea.

### 2.1.3 Estudio económico

Es una síntesis cuantitativa que indica con un margen razonable de seguridad:

- La realización del proyecto con los recursos proyectados y la capacidad de pago de la empresa
- La metodología para medir la rentabilidad de un proyecto
- La estructura financiera futura de una empresa, tanto en su entorno de estabilidad económica como de inflación.

Una vez que se ha detectado un mercado viable por cubrir y que tecnológicamente también es factible llevar a cabo el proyecto, el siguiente paso será obtener el análisis económico, en el que se pretende determinar cuál será el monto de los recursos económicos necesarios para llevar a cabo el proyecto en cuestión, así como también determinar el costo total de la operación de la planta, así como también otra serie de indicadores ineludibles que servirán de base para la parte final de todo proyecto, la evaluación económica.

## 2.2 Especificaciones técnicas de producto y maquinaria

### 2.2.1 Especificaciones técnicas de producto

Las cuentas para planchar se comercializan actualmente en cuatro tamaños, pero los más populares y mejor vendidos son los de 5mm y de 2.6mm, llamadas *Midi* y *Mini* por el pionero de este material, *Hama Beads*.

Las cuentas **Midi** son las más populares, su tamaño es de 5mm de ancho y alto con un grosor de 1.2mm, hechas de plástico etilvinilacetato (EVA) de grado alimenticio.

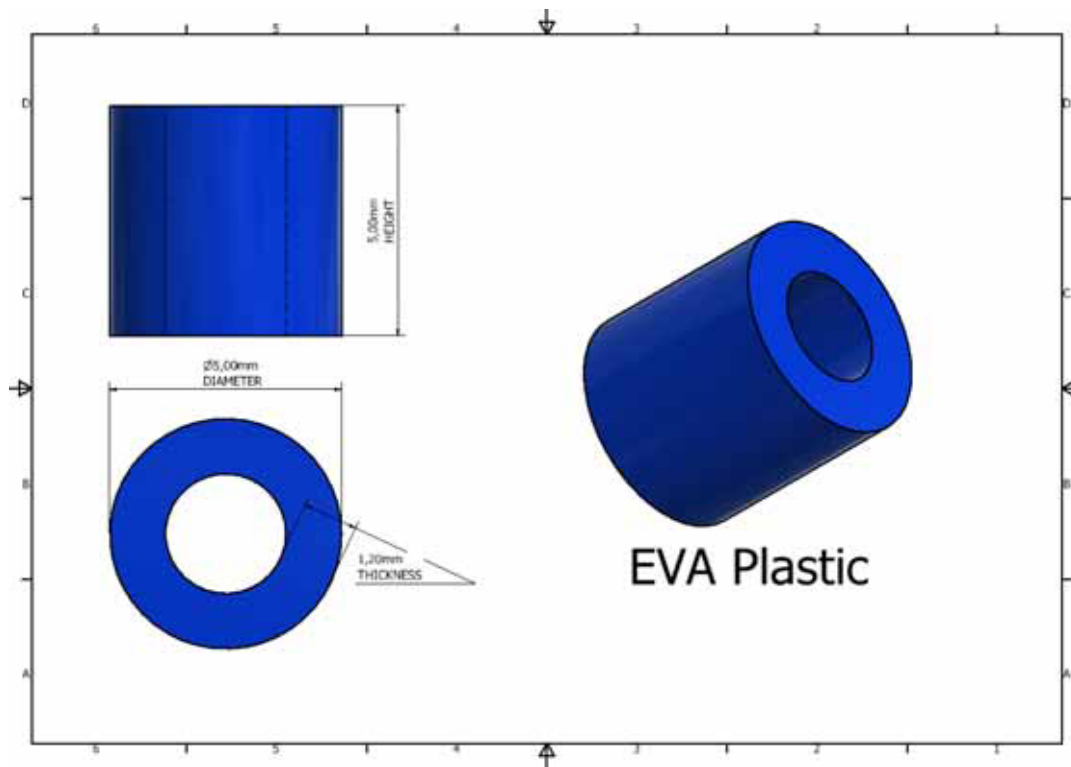


Fig 2.2.1-1: Diseño con especificaciones técnicas del producto midi.

En segundo lugar de popularidad tenemos las cuentas **Mini**, su tamaño es de 2.6mm de ancho y 3mm de alto con un grosor de 0.6mm también fabricadas con plástico EVA de grado alimenticio.

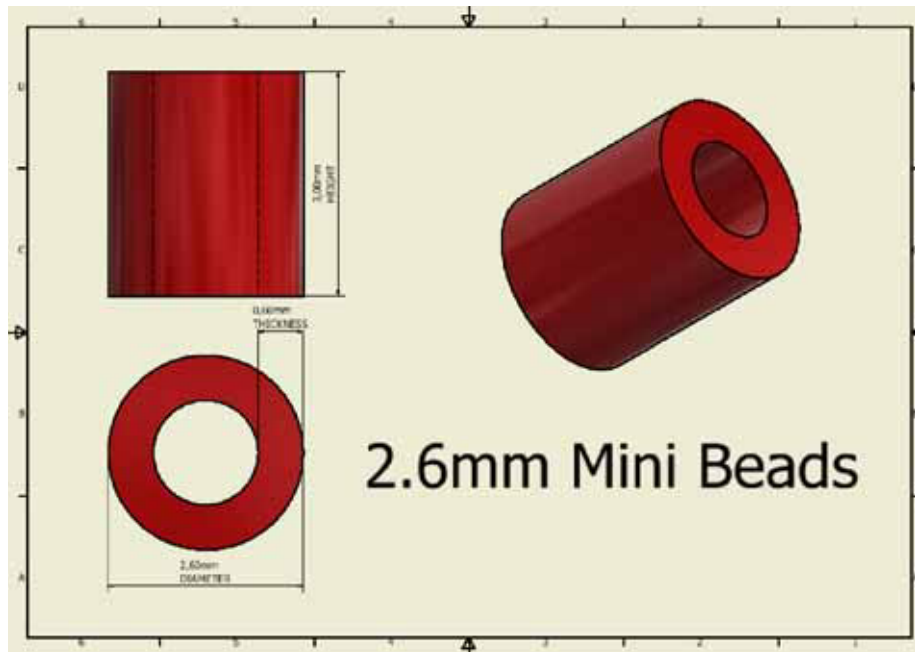


Fig 2.2.1-2: Diseño con especificaciones técnicas del producto mini.

### 2.2.2 Especificaciones técnicas de maquinaria

La maquinaria fue elegida por el equipo de ingenieros responsables de diseño de equipo en *Sino-Holyson Technologies*, empresa China líder en la producción de máquinas para manufactura de plásticos.

Será un sistema de producción dividida en cuatro módulos: la máquina extrusora modelo SJ-45, un tanque de enfriamiento líquido, banda de tracción y cortadora, mostrados en el Anexo 4 a detalle.

### 2.3 Documentación de proceso de extrusión de plástico, corte y embolsado

La extrusión consiste en hacer pasar bajo la acción de la presión un material termoplástico a través de un orificio con forma más o menos compleja (hileras), de manera tal, y continua, que el material adquiera una sección transversal igual a la del orificio. En la extrusión de termoplásticos el proceso no es tan simple, ya que, durante el mismo, el polímero se funde dentro de un cilindro y posteriormente, enfriado en una calandria, Este proceso de extrusión tiene por objetivos, proceso que es normalmente continuo, usarse para la producción de perfiles, tubos, películas plásticas, hojas plásticas, etc.

Una vez extruido, el plástico cae en un tanque donde es enfriado con líquido y secado con aire a presión.

Después por medio del sistema de tracción, que son bandas transportadoras llevan el material procesado a la máquina que los cortará a su tamaño final, esta cortadora tiene un contenedor de donde se toma el producto para después transportarlo al área de embolsado.

Por último, ya que el material se convierte en un producto se lleva a bodega y se actualiza inventario.

## 2.4 Diseño de instalaciones y manejo de materiales

El diseño de instalaciones de manufactura se refiere a la organización de las instalaciones físicas de la compañía con el fin de promover el uso eficiente de sus recursos, como personal, equipo, materiales y energía. El diseño de instalaciones incluye la ubicación de la planta y el diseño del inmueble, la distribución de la planta y el manejo de materiales. La ubicación de la planta o las decisiones de la estrategia de localización se toman en el nivel corporativo más alto. Cada país, estado, municipio y ciudad cuenta con un programa de desarrollo económico para atraer industrias nuevas. Los incentivos financieros para atraer una compañía hacia una localidad específica pueden ser muy notables. Por lo tanto, la ubicación no siempre es una decisión de ingeniería.

La distribución es el arreglo físico de máquinas y equipos para la producción, estaciones de trabajo, personal, ubicación de materiales de todo tipo y en toda etapa de elaboración, y el equipo de manejo de materiales.

La distribución de la planta es el resultado final del proyecto de diseño de la instalación de manufactura.

El manejo de materiales se define sencillamente como mover material.

Las mejoras en el manejo de materiales han tenido un efecto positivo sobre los trabajadores más que cualquier otra área de diseño del trabajo y la ergonomía. En la actualidad, los trabajos físicos pesados se han eliminado de las tareas manuales gracias a los equipos para el manejo de materiales. Cada gasto que se haga en el negocio debe justificar su costo, y el equipo para manejar materiales no es la excepción. El dinero para pagar dicho equipo debe provenir de las disminuciones en mano de obra, materiales o costos indirectos, y los gastos deben recuperarse en dos años o (Return of Investment).

El manejo de materiales está tan involucrado con la distribución física del equipo que, en la práctica, es usual tratar los dos temas, planeación de las instalaciones y manejo de materiales, como uno solo. Como resultado, el manejo de materiales es parte de casi todas las etapas del proceso de diseño de una instalación y la selección del equipo para ese manejo afectará la distribución.

La construcción de una nueva planta de manufactura siempre es uno de los gastos más grandes que puedan ser emprendidos por una compañía, y la distribución afectará a los empleados durante los años por venir. El costo de los productos de la planta también se verá afectado. Serán necesarias mejoras continuas para mantener a la compañía actualizada y competitiva.

Se dice que si se mejora el flujo del material, en forma automática se reducen los costos de producción. Entre más corto es el flujo a través de la planta, mayor es la reducción de costos. El manejo de materiales ocasiona, aproximadamente, el 50 por ciento de todos los accidentes, y entre el 40 y el 80 por ciento de todos los costos de operación. El costo del equipo también es elevado, pero puede obtenerse un ROI apropiado. Hay que recordar que muchos problemas industriales pueden eliminarse con equipo de manejo de materiales. Es posible incorporar con facilidad sistemas de manejo de materiales con tecnologías de punta en los equipos para capturar datos en forma automática, y en sistemas de inspección automática con varios propósitos de calidad y productividad.

Como parte de los procedimientos para manejar materiales, pueden implementarse sistemas de rastreo de las unidades y de control de inventarios.

## 2.5 Automatización y modularización

### 2.5.1 Automatización

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

Un sistema automatizado consta de dos partes principales:

- Parte de Mando
- Parte Operativa

**La Parte Operativa** es la parte que actúa directamente sobre la máquina. Son los elementos que hacen que la máquina se mueva y realice la operación deseada. Los elementos que forman la parte operativa son los accionadores de las máquinas.

**La Parte de Mando** suele ser un autómata programable (tecnología programada), aunque hasta hace bien poco se utilizaban relés electromagnéticos, tarjetas electrónicas o módulos lógicos neumáticos (tecnología cableada). En un sistema de fabricación automatizado el autómata programable está en el centro del sistema. Este debe ser capaz de comunicarse con todos los constituyentes de sistema automatizado.

#### Objetivos de la automatización

- ✓ Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costos de la producción y mejorando la calidad de la misma.
- ✓ Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos pesados e incrementando la seguridad.
- ✓ Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.
- ✓ Mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.
- ✓ Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.
- ✓ Integrar la gestión y producción.

### 2.5.2 Modularización

El diseño modular está basado en la modulación reticular de espacios que permitan optimizar el tiempo de construcción y debido a que son transportables, desarmables y reorganizables permiten impulsar múltiples funcionalidades y su reutilización al generar un nuevo uso diferente al que fueron fabricados.

Las ventajas sustanciales serían menor costo en la mayoría de los casos, a través del uso de talleres con variables y costos minimizados, la disminución de horas hombre, así como el decremento de horas máquina en sitio.

Manejado incorrectamente puede llevar a la complejidad y el caos. Antes de llevar a cabo la modularización es importante realizar el estudio de factibilidad para determinar si se encuentra por encima de la construcción tradicional, los porcentajes deben mostrar:

- Productividad de labor de campo menor del 80% de la productividad de taller.
- Costo de labor de campo mayor al 30% del costo de labor de taller.

Claramente la desventaja principal es el nivel de especialización requerido al momento de diseñar el proyecto de modularización, además se tiene que juntar una serie de variables específicas para considerar la decisión de modularizar como el caso óptimo para el proyecto.

## Capítulo 3: Estudio mercadológico

### 2.1 Análisis de oferta y demanda

#### 2.1.1 Análisis de la demanda

La demanda la generan talleres educativos, talleres de manualidades, escuelas y hobbistas y artistas.

Se lanzó un cuestionario<sup>1</sup> el cual reveló que los clientes habituales de este material tienen como principal motivo para comprar el que el producto sea de buen precio, seguido por que sea de buena calidad, como tercer indicador tenemos la gama de colores disponible de la marca.

Las infografías que arrojó el cuestionario están disponibles en el Anexo 1.

Además, a través de los 5 años que ha trabajado el negocio, se puede determinar que los únicos periodos de disminución de demanda son en Marzo y Julio, esta es una variación estacional pues se determinó por medio de un estudio que el flujo de venta disminuye debido al periodo vacacional en las escuelas, que son las que generan mayor flujo de venta.



El mercado potencial está en el aproximadamente 30% de personas en México que asisten a la escuela o actividades culturales<sup>2</sup>.

El 20% de esas personas hacen manualidades al menos 2 veces al mes.

Por otro lado, el 45% de esas personas mostraron interés en el producto o ya lo conocían.

El objetivo es proveer al menos al 10% del Mercado Efectivo, esperando un crecimiento del 5% anual.

A nivel global la demanda real del producto genera aproximadamente 25 millones de dólares al año.

El mercado local se centra en el precio y la calidad con una buena gama de colores, con los incentivos que se han tenido en grupos de gente consciente del estado actual en México, estarán dispuestos a cambiarse de marca si esta ofrece todas las especificaciones anteriores. Lo que nos diferenciará, además de la excelente calidad, va a ser un empaque ecológico y la eliminación de desperdicios en producción para garantizar una empresa orientada a la sustentabilidad.

<sup>1</sup> Link al cuestionario: <https://goo.gl/forms/snF3IHPbmsU7ECrz2>

<sup>2</sup> Basado en datos arrojados por la INEGI en su sitio web: <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/educacion/>

### 2.1.2 Análisis de la oferta

La oferta en México y el continente americano se cubre por importadores que se abastecen de insumos a través de manufactureras chinas, principalmente por Artkal Beads (actualmente líder del mercado nacional) seguido de Perler Beads.

Los principales competidores nacionales son otros distribuidores, acomodados por grado de participación en el mercado:

- *Todo Pixel*, Guadalajara y Ciudad de México.
- *Prupsgiiik*, Ciudad de México.
- *Cubos Rubik MX*, Ciudad de México y Aguascalientes.
- *Retro 8-bits*, Ciudad de México

A nivel manufactura la empresa se situaría como Oferta competitiva, ya que no hay productores de este material, ni en México ni en América.

El producto ofrecido por China es muy barato, pero el costo de envío, aranceles e impuestos encarecen el bien al doble, nuestra ventaja competitiva radica en el bajo costo de la materia prima en México, ya que según datos oficiales de ANIPAC<sup>3</sup>:

- Representa el 25.1% del PIB del rubro químico
- Producción: Más de 5 millones de toneladas al año
- Crecimiento anual: 4.8%
- Valor de la industria y materias primas: 325 mil 157 millones de pesos
- Producción mundial: Onceavo lugar (Supera a China, Estados Unidos y Alemania)

Manufacturando los insumos con una gama de colores adecuada podríamos convertir a los competidores en clientes.

## 2.2 Tamaño de mercado y comercialización

### 2.2.1 Tamaño de mercado

Se ha probado por experiencia a través de contacto directo con los clientes que el principal factor en común en las personas que usan estas cuentas de plástico son personas “*Gamer*” (nombre dado a personas que gustan de los videojuegos). Sin embargo, no solo se centra en Gamers, ellos fueron los que descubrieron este hobby y lo pusieron de moda, sin embargo año con año va aumentando su segmento gracias a sus capacidades didácticas y educativas, llegando a talleres de manualidades, escuelas, talleres de verano y terapias geriátricas.

A través de *Newzoo*, una empresa especializada en censos a nivel mundial de videojuegos se concluyó que en México hay 42.9 millones de *Gamers*, a los cuales se pronostican gastos de 1.4 billones de dólares en este nicho anualmente, posicionándose en el #12 a nivel mundial, (revisar Anexo 2 para más datos estadísticos).

---

<sup>3</sup> Asociación Nacional de Industrias de Plásticos  
<http://anipac.org.mx/>

### 2.2.2 Comercialización

Los canales de distribución serán:

- Ventas en mostrador
- Distribuidores a nivel nacional
- Ventas a mayoristas y minoristas por internet (Mercado Libre, Facebook, Wordpress y Kichink!)

**La etapa inicial** del producto será con el tamaño más vendido de *5mm*, comprendiendo una gama de 50 colores (*Revise Anexo 3*) en dos principales presentaciones:

- bolsas de 1 kilogramo
- bolsas de 1000 piezas (aproximadamente 52 gramos)

tamaños ya existentes y comercializados por la competencia.

**La segunda etapa** introducirá las cuentas de *2.6mm* con la misma gama de colores, las presentaciones para este material serán:

- Bolsas de medio kilogramo
- Bolsas de 2000 piezas (aproximadamente 21 gramos)

**La tercera etapa** se introducirán accesorios para manejar el material como son bases y pinzas, estos accesorios estarán fabricados por un tercero, pero diseñado por la empresa, ya que la compra de maquinaria de inyección de plástico es muy costosa y ocupan mucho espacio, también tomando en cuenta que los accesorios constan menos del 10% del total de ingreso que genera este producto.

**La última etapa** será duplicar la gama de colores.

### 2.2.3 Análisis de Precio

Para poder determinar el precio a ofrecer primero se debe hacer un análisis de costos, mostrado en la siguiente tabla, considerando una producción mensual de 980 kilogramos (para etapa de introducción al mercado, sin embargo, la máquina soporta producir hasta 4.32 toneladas mensuales).

El precio de menudeo permite una ganancia suficiente para cubrir con los costos aún con poca venta, esto debido a la etapa de introducción de una empresa o producto, esta etapa será corta ya que la empresa como importadora ya cuenta con un gran número de clientes que compran de mayoreo.

Fijación de Precio		
Costo Unitario KG		\$91.73
Costo China KG	Envío e impuestos incluidos	\$265.97
Precio Actual KG	Promedio de oferta actual	\$500.00
Precio Actual 52g	Promedio de oferta actual	\$35.00
Precio Menudeo KG	Precio al público	\$380.00
Precio Mayoreo KG	Para distribuidores	\$200.00
Precio Menudeo 52g	$(\text{Precio menudeo KG} * 1.33) / 19$	\$25.00
Precio Mayoreo 52g	$(\text{Precio mayoreo KG} * 1.33) / 19$	\$15.00

## Capítulo 4: Estudio Técnico

### 4.1 Los Insumos: Estudio de disponibilidad de materias primas

Los pellets de plástico EVA pueden ser adquirido por los siguientes proveedores:

- *Polímeros Nacionales*, ubicados en Tlalnepantla, Edomex.
- *Osterman Plastics de México*, ubicados en Gustavo A. Madero, CDMX.

Ambos se encuentran aproximadamente a la misma distancia con respecto a la ubicación elegida de la empresa, además ofrecen aproximadamente el mismo precio, la diferencia es que la primera opción puede ofrecer desde 100 kilogramos, mientras que Osterman vende por toneladas.

### 4.2 Determinación del tamaño de la planta

El tamaño de lote seleccionado para esta planta será de 980 kilogramos al mes, sin embargo, según especificaciones del proveedor de la maquinaria, esta línea de producción tiene un tope de manufactura de 4.32 toneladas.

El tamaño en la ubicación seleccionada es de casi 118 metros cuadrados, sin embargo, en áreas verdes y baños se ocupan aproximadamente 18 metros cuadrados, la línea de producción ocupará 14.4 metros cuadrados, entonces habrá 85 metros cuadrados para la colocación de mostrador de ventas, oficina y bodega.

### 4.3 Infraestructura disponible: Localización de la planta

La empresa está planeada para ser instalada en la planta baja de calle Promoción Industrial, L22 M7, Colonia Solidaridad Nacional en delegación Gustavo A. Madero, CP 07268.

Este predio ya es cede de una empresa de distribución de maquinaria industrial, además a los alrededores se le considera zona comercial pues hay una gran cantidad de negocios y talleres sobre la avenida Luis Espinoza.

Esta ubicación se encuentra a 5 minutos de la ubicación de la bodega de distribución conocida por los clientes de la empresa en su etapa de importación, además tiene paqueterías como FedEx, Estafeta, DHL, Tres Guerras, Castores y Paquetexpress a 10 minutos.

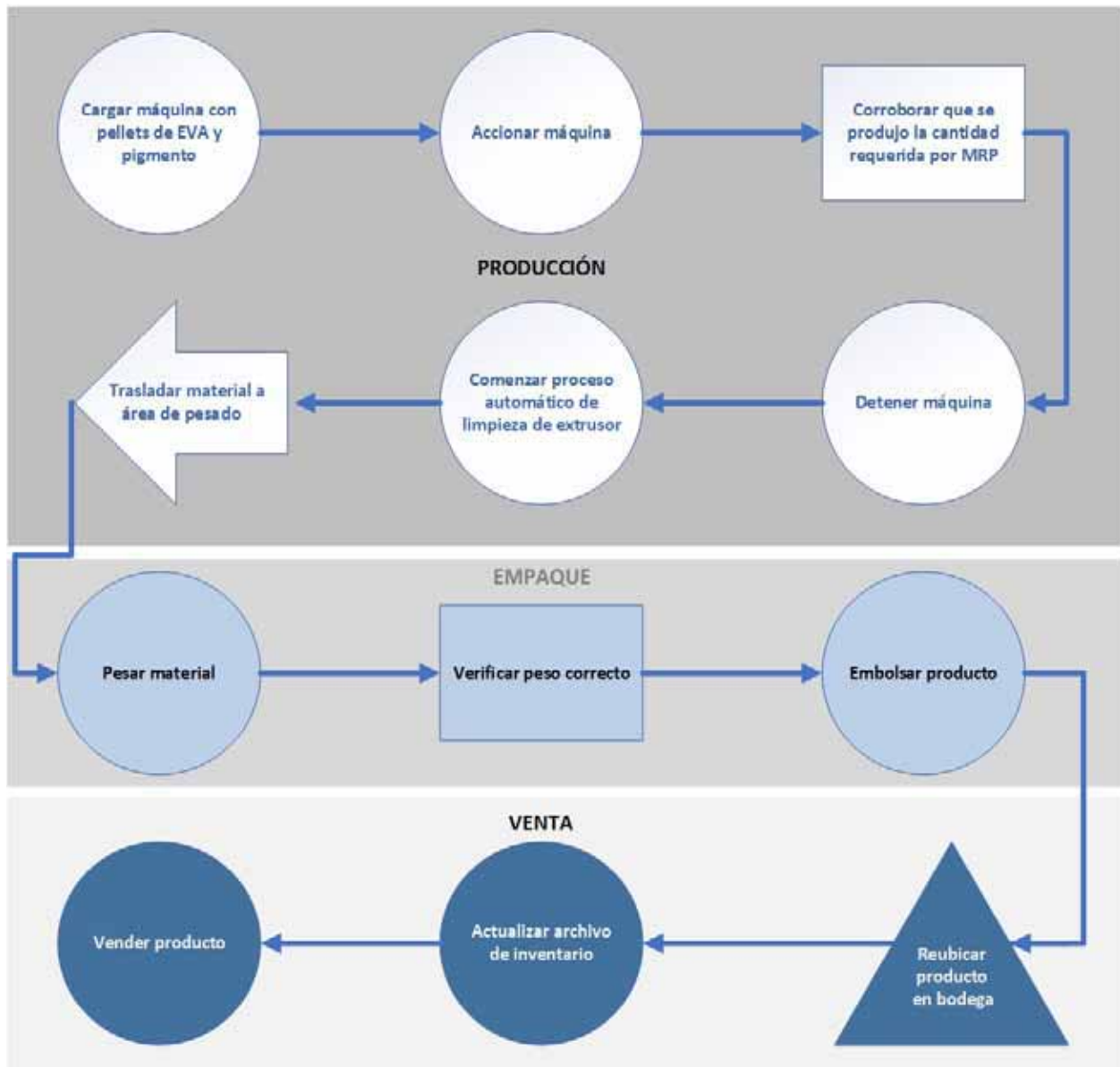
#### 4.4 Aspectos técnicos y operativos: Ingeniería del Proyecto

##### 4.4.1 Proceso de Producción

El proceso de producción será automatizado, la única intervención del operario será para agregar los pellets al tanque de alimentación, el encendido y por último la recolección del producto al final de la línea de producción para después accionar el modo de limpieza del extrusor.

Para el empaque, el producto se llevará a un área de pesado y embolsado, una vez embolsado el producto se llevará a bodega para su almacenamiento.

A continuación el diagrama de proceso explicado:



4.4.2 Maquinaria, equipo y costos de operación

La línea de producción constara de 4 máquinas, las cuales se pueden ver sus características y especificaciones técnicas avanzadas enviadas por la fabricadora, visibles en el Anexo 4.

**Extrusora de plástico SJ-45:** Es una extrusora de un tornillo con una capacidad de hasta 20kg/hr, pero configurada desde fábrica para dar 6.125 kg/hr para así lograr una producción de 980 kilogramos al mes, sin embargo, la máquina puede dar un máximo de producción mensual de 4.32 toneladas, ideal para etapas más avanzadas de la empresa.

**Tanque de agua de enfriamiento por rociado:** Conectada a la primera máquina para enfriar los tubitos fabricados con agua atomizada y después secados con aire a presión.

**Máquina de arrastre:** Es una máquina con banda transportadora que lleva los tubos ya a temperatura ambiente a la máquina de corte, con una velocidad de hasta 30 metros por minuto.

**Cortadora de Rotor 360°:** Corte automático por rotación con cuchilla de 3 piezas, con una rotación máxima de 3000r por minuto, el control computarizado es PLC Micro Human.

**Etiquetadora Brother QL-800:** Con capacidad de 93 etiquetas por minuto, será utilizada para el etiquetado de los códigos de color en cada bolsa de producto.

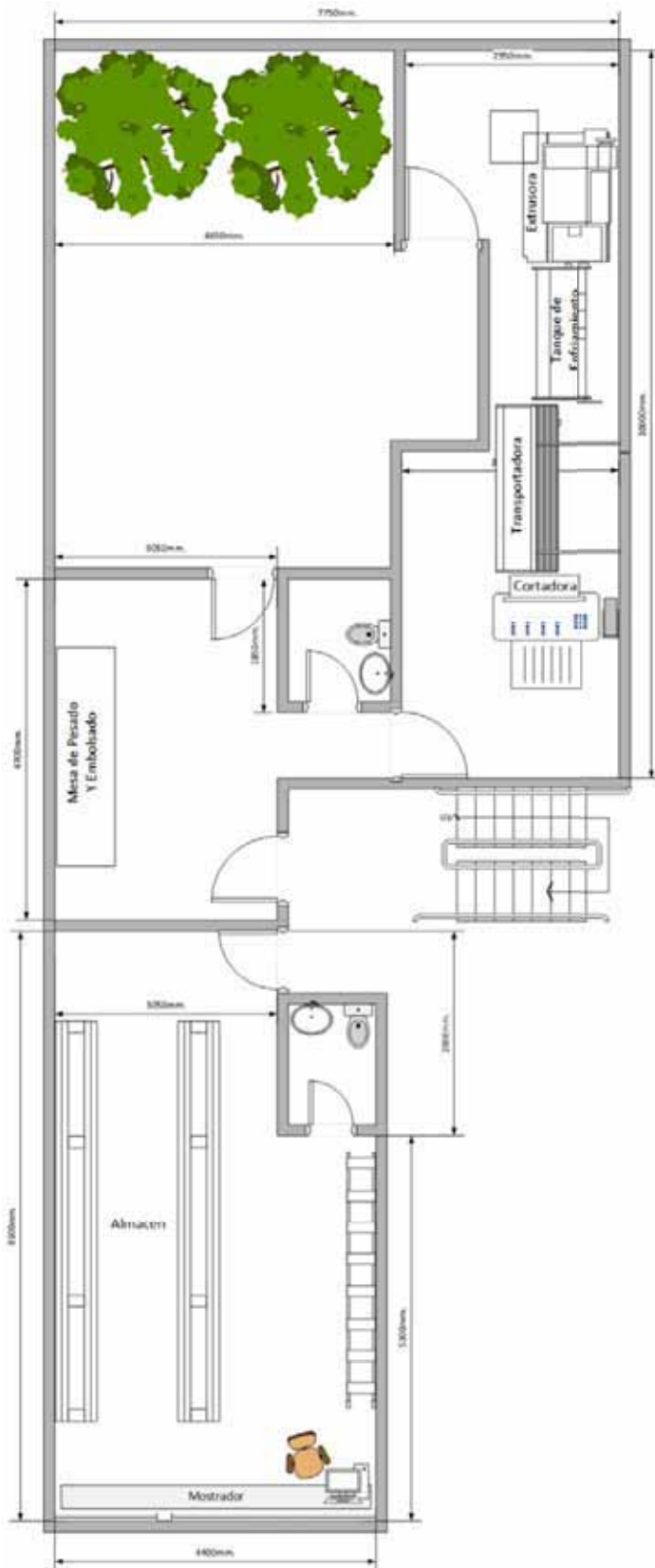
**Mobiliario de oficina:** El mobiliario de oficina será un escritorio, dos sillas de ejecutivo y una computadora HP AIO 20-C217LA.

**Manejo de materiales:** Carretilla de cubo de canasta, carretilla de tolva y carretilla manual (diablito) para traslado de materiales y producto.

**Costos de operación:** El costo de operación mensual es de \$89,897.82 MXN.

Costo Mensual de Producción			
Fijos			
Descripción	Costo Total		
Luz	\$7,500.00		
Agua	\$50.00		
Retorno a Inversión	\$14,843.02		
Mantenimiento	\$1,500.00		
Mano de Obra	\$25,000.00		
Variables			
Descripción	Costo U.	Cantidad	Total
Kilogramos de EVA	\$37.00	960.4	\$35,534.80
Kg de Pigmento	\$75.00	19.6	\$1,470.00
Millar Bolsas Grandes	\$2,500.00	1	\$2,500.00
Millar Bolsas Chicas	\$1,500.00	1	\$1,500.00
Total			
Costos Fijos	\$48,893.02		
Costos Variables	\$41,004.80		
Costo Total			\$89,897.82
Costo Unitario			\$91.73

4.4.3 Distribución de planta



La planta se dividirá en 3 secciones principales:

- Área de Producción
- Área de Empaque
- Área de Almacén y Ventas de Mostrador

Cabe resaltar que el área donde se encuentra los árboles es un patio, por lo que adaptar ese espacio sería un poco más costoso, pero será necesario para una etapa posterior.

### 4.4.4 Organización de la producción

La producción se fijará a 980 kilogramos mensuales, la cual se logrará manufacturando 8 horas al día, 6 días a la semana a excepción de los meses de marzo y julio donde se cortará a la mitad como medida preventiva dada la estacionalidad de las vacaciones escolares.

Como se mencionó anteriormente, la gama será de 50 colores, entonces la producción se dividirá de la siguiente manera:

Clave	Color	Cantidad (KG)
5	Negro	110
1	Blanco	60
32	Rojo Brillante	30
33	Rojo Fuerte	30
9	Azul Brillante	30
10	Azul Rey	30
36	Carne Clara	30
37	Carne	20
22	Amarillo Brillante	20
23	Amarillo Fuerte	20
X	Todos los demás	15
<b>TOTAL</b>		<b>980</b>

Se estudió la tasa de preferencia en colores de la competencia y se determinó que los colores más vendidos son los diez primeros mostrados en la tabla, el resto se pueden producir 15 kilogramos de cada uno para cubrir la demanda estimada de 980 kilogramos.

Al ser una sola máquina la que trabaja el material, no es necesario realizar un diagrama de Gantt para hacer plan de producción, los colores se irán fabricando en orden descendente.

### 4.4.5 Personal Requerido

La selección de personal se decidió de cuatro puestos de trabajo, con su perfil de actividades mostrado a continuación.

**Operario de Máquina:** Su función será cargar la materia prima mezclada (pellets EVA con el colorante) al depósito de la máquina, accionar la máquina y después transportar el material fabricado al área de empaque.

**Empacador:** Se encargará de pesar, embolsar el producto, etiquetar y colocar producto final en la carretilla de cubo de canasta

**Encargado de Bodega y Mostrador:** Moverá el producto en la carretilla a los anaqueles de bodega, actualizará el archivo de inventario y realizará las ventas en mostrador.

**Vendedor:** Realizará el contacto y órdenes de clientes a través de los canales de comunicación ya establecidos desde la etapa temprana de la empresa (Whatsapp, Facebook, Mercado Libre, Correo y llamadas).

## Capítulo 5: Estudio Financiero

### 5.1 Los estados financieros

Se tomó como gastos generales el mantenimiento y refaccionamiento del equipo y maquinaria, además el cálculo del ISR se realizó a través de una calculadora online<sup>4</sup>, mientras que la depreciación y amortización se hicieron tomando como referencia el costo de \$600,000 de la inversión para correr la empresa y un periodo de vida útil de 10 años.

La demanda se estima que crezca a razón del 5% anualmente, sin embargo, es probable que crezca a mayor medida debido al lanzamiento a nivel continente que se tiene planeado con el producto.

Así mismo, el costo de producción se estimó a partir de la tabla en la sección 4.4.2 donde el costo unitario de cada kilogramo indica que es de \$91.73.

### 5.2 Análisis de rentabilidad

Para realizar el análisis de rentabilidad se tomaron en cuenta las tasas de interés de dos entidades de financiamiento para calcular la rentabilidad a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Actual Neto (VAN), las cuales son Fondo Nacional Emprendedor (INADEM) con una tasa del 12% y un promedio del interés bancario (La tasa varía en función de cantidad prestada, plazos y banco prestador) de 27%.

INADEM (12% Interés)							
	Flujo de ingresos		Fujo de egresos		Flujo de Efectivo Neto		Flujo total
	AÑO	VALOR	AÑO	VALOR	AÑO	VALOR	
	1	\$3,410,400.00	1	\$1,102,585.44	1	\$2,307,814.56	\$2,307,814.56
	2	\$3,495,660.00	2	\$1,130,150.08	2	\$2,365,509.92	\$2,365,509.92
	3	\$3,583,051.50	3	\$1,158,403.83	3	\$2,424,647.67	\$2,424,647.67
	4	\$3,672,627.79	4	\$1,187,363.92	4	\$2,485,263.86	\$2,485,263.86
<b>Inversión Inicial</b>		<b>\$639,000.00</b>					
							<b>VAN</b> \$6,612,565.18
							<b>TIR</b> 363%
BANCO (27% Interés)							
	Flujo de ingresos		Fujo de egresos		Flujo de Efectivo Neto		Flujo total
	AÑO	VALOR	AÑO	VALOR	AÑO	VALOR	
	1	\$3,410,400.00	1	\$1,163,534.52	1	\$2,246,865.48	\$2,246,865.48
	2	\$3,495,660.00	2	\$1,192,622.88	2	\$2,303,037.12	\$2,303,037.12
	3	\$3,583,051.50	3	\$1,222,438.46	3	\$2,360,613.04	\$2,360,613.04
	4	\$3,672,627.79	4	\$1,252,999.42	4	\$2,419,628.37	\$2,419,628.37
<b>Inversión Inicial</b>		<b>\$639,000.00</b>					
							<b>VAN</b> \$4,640,607.72
							<b>TIR</b> 353%

Los valores tan altos en TIR y VAN son indicadores de un negocio altamente rentable aún con tasa de interés bancaria, esto gracias al actual precio en mercado del producto, la proyección de demanda aumenta pues al tener un costo más bajo, se garantiza la participación de más clientes por su asequibilidad.

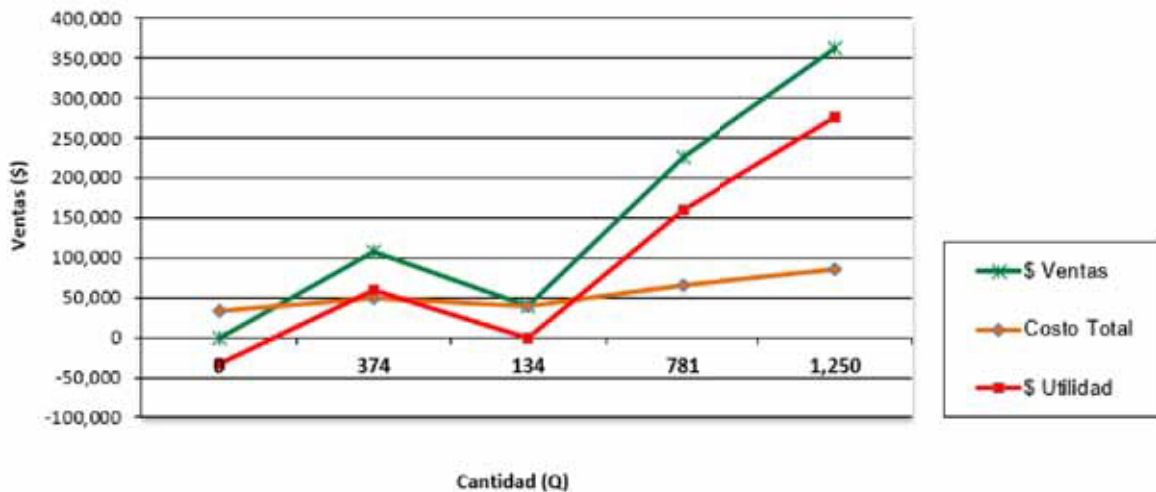
<sup>4</sup> <https://www.elcontribuyente.mx/calculadora/isr/>

### 5.3 Punto de equilibrio

Analizando los gastos y operaciones de la fábrica, el punto de equilibrio se genera vendiendo 134 kilogramos al mes tomando en cuenta el precio promedio del producto<sup>5</sup>

Datos para el gráfico		ESCENARIO PESIMISTA	PUNTO DE EQUILIBRIO	ESCENARIO CONSERVADOR	ESCENARIO OPTIMISTA
Q Ventas	0	374	134	781	1,250
\$ Ventas	0	108,321	38,738	226,596	362,489
Costo Variable	-	15,905	5,688	33,272	53,225
Costo Fijo	33,050	33,050	33,050	33,050	33,050
Costo Total	33,050	48,955	38,738	66,322	86,275
\$ Utilidad	-33,050	59,366	0	160,274	276,213

**Para alcanzar el punto de equilibrio debes vender 133.6 unidades mes**



### 5.4 Estimación de la inversión fija y capital de trabajo

#### 5.4.1 Inversión fija

La maquinaria de manufactura del producto costará \$26,500 USD, dicho precio ya incluye envío e instalación de las máquinas por ingenieros chinos.

Por otra parte, se tienen los gastos en equipo de manejo de materiales, equipo de computación y muebles con un valor total de \$57,500 MXN.

Se estima que el monto de la inversión fija es \$587,500.00 MXN, tomando el precio del dólar en \$20 MXN.

<sup>5</sup> Precio al público en general \$380, Precio a mayoristas y distribuidores \$200, promedio \$290.

### 5.4.2 Capital de trabajo

Para comenzar la producción del mes, los insumos que se requieren son una tonelada de Plástico EVA con un costo de *\$37,000 MXN* y los pigmentos Masterbatch con un valor total de *\$1,500 MXN*.

Para el proceso de embolsado, se usarán dos diferentes bolsas, las pequeñas para el producto de mil piezas impresas de material biodegradable, el millar cuesta *\$1,500* mientras que la bolsa de kilogramo cuesta *\$2,500* el millar con las mismas características, por último, dos rollos de etiquetadora con un valor de *\$500*.

El capital de trabajo total para el inicio de operaciones será de *\$43,000 MXN*.

## 5.5 Estimación de costos y presupuestos de operación

### 5.5.1 Estimación de costos mensuales

#### Costos de producción

- Materia prima *\$38,000 MXN*
- Mano de obra directa *\$12,000 MXN*
- Insumos (energía eléctrica, agua, combustible) *\$8,350 MXN*
- Mano de obra indirecta *\$13,000 MXN*
- Materiales indirectos *\$4,500 MXN*
- Depreciación y amortización *\$4,895.85 MXN*
- Mantenimiento *\$1,500 MXN*

#### Costos de administración

El sueldo de personal de ventas que también se encarga de la administración de inventario será de *\$13,000 MXN*.

#### Costos de venta

Se tiene estimado que no habrá costos de investigación y desarrollo de nuevos productos para la primera etapa de la empresa, sin embargo, en publicidad por medios digitales se estima en *\$2,500 MXN*, esto incluye publicidad en Facebook, Google y la renta mensual del sitio en Shopify.

#### Costos financieros

La tasa que se ofrece por parte del Fondo Nacional Emprendedor es del 12% a pagar en 4 años.

El costo total de interés por el préstamo será de *\$168,711.40 MXN* a cubrir en 4 años, por lo tanto, al mes se pagan de intereses *\$3,514.82 MXN*.

Por otro lado, el promedio de tasa de interés para instituciones bancarias es del 27% a pagar en 4 años.

El costo total de los intereses será de *\$412,507.56 MXN* a cubrir en 4 años, lo que serían *\$8,593.91 MXN* mensuales.

5.5.2 Presupuestos de operación

Las materias primas que se ocupan principalmente serán pellets de EVA y el masterbatch para el color, considerando una producción de 980kg mensuales, con un crecimiento en la demanda anual del 5%, tomando en cuenta que el colorante solo es 2% de ese total, ser requieren 11,530 kg de Pellets y 230 kg de pigmento el primer año. Los costos de otros materiales serán de \$54,000 MXN anuales y también se les estima un crecimiento del 5% anual, por otra parte, los costos de agua y mantenimiento se mantienen fijos año con año.

Materia Prima		Agua	
Año	Costo total	Año	Costo total
1	\$443,860.00	1	\$600.00
2	\$466,053.00	2	\$600.00
3	\$489,355.65	3	\$600.00
4	\$513,823.43	4	\$600.00
5	\$539,514.60	5	\$600.00
Otros Materiales		Mantenimiento	
Año	Costo total	Año	Costo total
1	\$54,000.00	1	\$18,000.00
2	\$56,700.00	2	\$18,000.00
3	\$59,535.00	3	\$18,000.00
4	\$62,511.75	4	\$18,000.00
5	\$65,637.34	5	\$18,000.00

Por otra parte, los costos de electricidad anual serán de \$90,000 MXN calculados a partir de una demanda máxima de 17.303 kW. Para el presupuesto de mano de obra directa e indirecta tenemos \$300,000 MXN anuales (revisé costos de producción como referencia).

Además, el presupuesto para la depreciación y amortización sería:

Concepto	Inversión inicial	Tasa de depreciación	Depreciación y amortización					Cantidad depreciable	Valor de rescate
			1	2	3	4	5		
Maquinaria	\$530,000.00	10%	\$487,600.00	\$445,200.00	\$402,800.00	\$360,400.00	\$318,000.00	\$424,000.00	\$106,000.00
Muebles	\$25,000.00	10%	\$23,000.00	\$21,000.00	\$19,000.00	\$17,000.00	\$15,000.00	\$20,000.00	\$5,000.00
Manejo de Materiales	\$25,000.00	20%	\$20,500.00	\$16,000.00	\$11,500.00	\$7,000.00	\$2,500.00	\$22,500.00	\$2,500.00
Equipo	\$8,500.00	20%	\$7,140.00	\$5,780.00	\$4,420.00	\$3,060.00	\$1,700.00	\$6,800.00	\$1,700.00

Estado de pérdidas y ganancias					
	Año				
	1	2	3	4	5
Demanda (kg)	11760	12348	12965	13614	14294
Ingresos	\$3,410,400.00	\$3,580,920.00	\$3,759,966.00	\$3,947,964.30	\$4,145,362.52
Costo de producción	\$1,305,948.00	\$1,371,245.40	\$1,439,807.67	\$1,511,798.05	\$1,587,387.96
Utilidad marginal	\$2,104,452.00	\$2,209,674.60	\$2,320,158.33	\$2,436,166.25	\$2,557,974.56
Gastos generales	\$60,000.00	\$60,000.00	\$60,000.00	\$60,000.00	\$60,000.00
Utilidad bruta	\$2,044,452.00	\$2,149,674.60	\$2,260,158.33	\$2,376,166.25	\$2,497,974.56
ISR	\$602,809.89	\$638,585.57	\$676,150.04	\$715,592.73	\$757,007.56
Reparto de utilidades (10%)	\$204,445.20	\$214,967.46	\$226,015.83	\$237,616.62	\$249,797.46
Utilidad neta	\$1,237,196.91	\$1,296,121.57	\$1,357,992.46	\$1,422,956.89	\$1,491,169.54
Depreciación y amortización	\$60,000.00	\$60,000.00	\$60,000.00	\$60,000.00	\$60,000.00
<b>Flujo neto</b>	<b>\$1,177,196.91</b>	<b>\$1,236,121.57</b>	<b>\$1,297,992.46</b>	<b>\$1,362,956.89</b>	<b>\$1,431,169.54</b>

## Conclusiones

Por medio del estudio de factibilidad a través de sus diferentes etapas se pudo determinar que la rentabilidad del proyecto triplicará el retorno de inversión y que su punto de equilibrio se logra con menos del 15% de producción estimada mensual, por lo que el riesgo asumido en este proyecto de inversión es muy bajo.

La industria de plásticos en México es muy fuerte, por lo que la gran cantidad de proveedores y de materia prima hace la adquisición de la materia prima muy barata y accesible.

Aun tomando en cuenta una tasa de interés muy elevada ofrecida por el banco, los índices de ganancia se veían muy ligeramente afectados, la desventaja es que el banco requiere de una empresa ya funcional con un monto de ingreso anual superior a los 5 millones comprobables para poder aprobar el préstamo.

Las desventajas reales del proyecto son que INADEM así como otras dependencias de gobierno están evitando cualquier movimiento antes del cambio de gobierno, por lo que se dificulta el acceso a estos créditos al menos durante este año.

## Fuentes de información

-Baca Urbina, 2010, "Evaluación de Proyectos", México, McGraw Hill 6ta edición.

-Soto Rodríguez, 1978, "La Formulación y Evaluación Técnico-Económica de Proyectos Industriales", México, Editovisual CENETI 2da edición.

-Varela, 2008, "Innovación Empresarial. Arte y ciencia en la creación de empresas", Colombia, Prentice Hall 3ra edición.

-<https://www.inadem.gob.mx/>

-<https://www.sino-holyson.com/>

-<http://anipac.org.mx/>

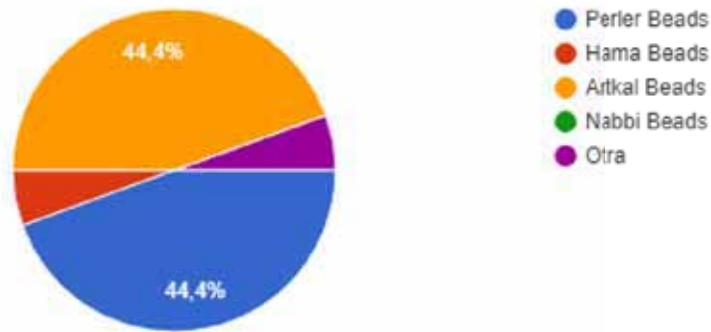
- <https://www.hamabeads.com/about-us>

# Anexos

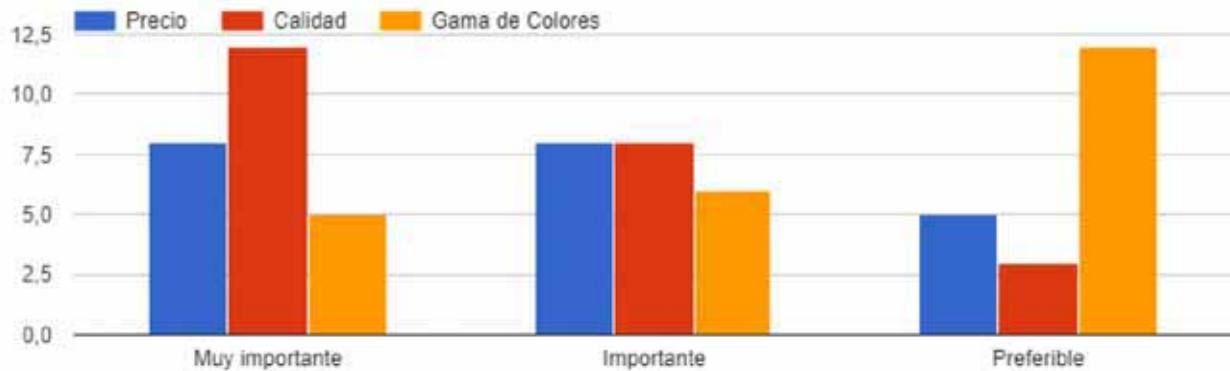
## Anexo 1

### ¿Qué marca de beads es tu preferida?

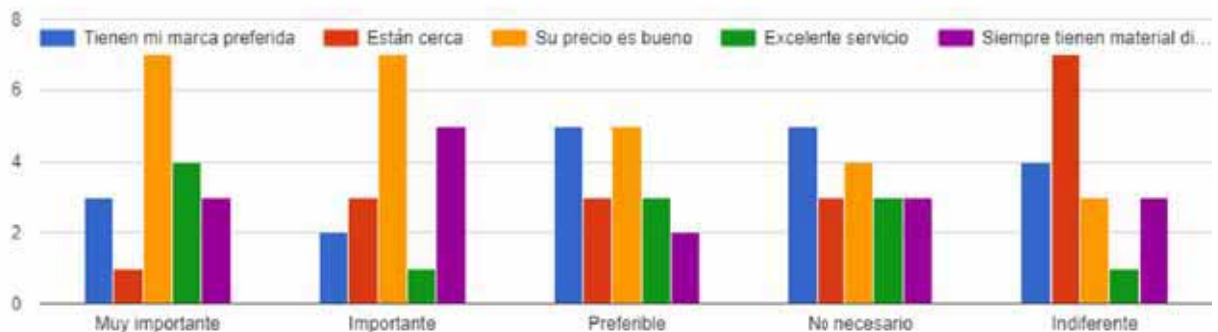
18 respuestas



### ¿Porqué es tu preferida?



### En cuanto a proveedores, ¿Qué te hace escoger entre ellos?



Anexo 2

# THE MEXICAN GAMER

## KEY CONSUMER INSIGHTS

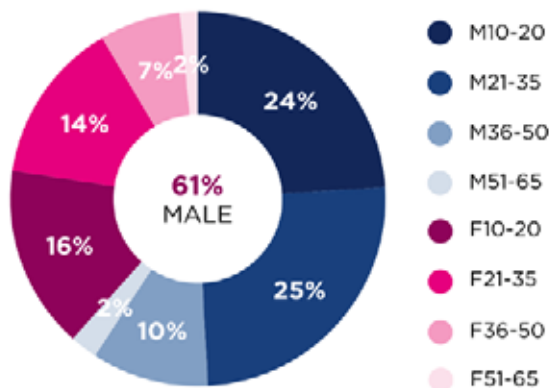


NUMBER OF GAMERS: **49.2M**

TOTAL GAME REVENUES: **\$1.4Bn**

**#12** MARKET IN THE WORLD

**AGE/GENDER**  
ACTIVE CONSOLE PLAYERS\*



\*PLAYS MORE THAN ONCE A MONTH



**WATCHES VIDEO CONTENT**

**71%**  
OF PEOPLE WHO WATCH GAMING VIDEO CONTENT WATCH TIPS AND TRICKS FOR GAMES



**CROSS-PLATFORM GAMERS**

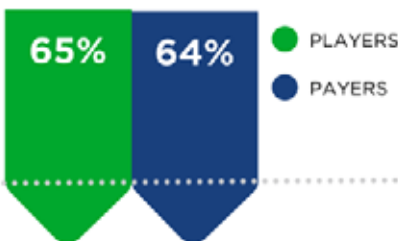
**39%**  
OF GAMERS PLAY PC, MOBILE & CONSOLE GAMES



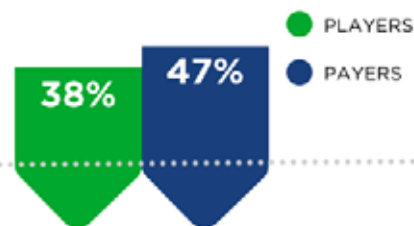
**OWNS A GAMING MOUSE**

**68%**  
OF ALL GAMERS OWN A GAMING MOUSE

**USES TELCEL**  
MOBILE PLAYERS VS. MOBILE PAYERS



**BRAND ATTITUDE**  
POSITIVE BRAND ATTITUDE RED BULL: PC GAMERS VS. PAYERS



Sources:

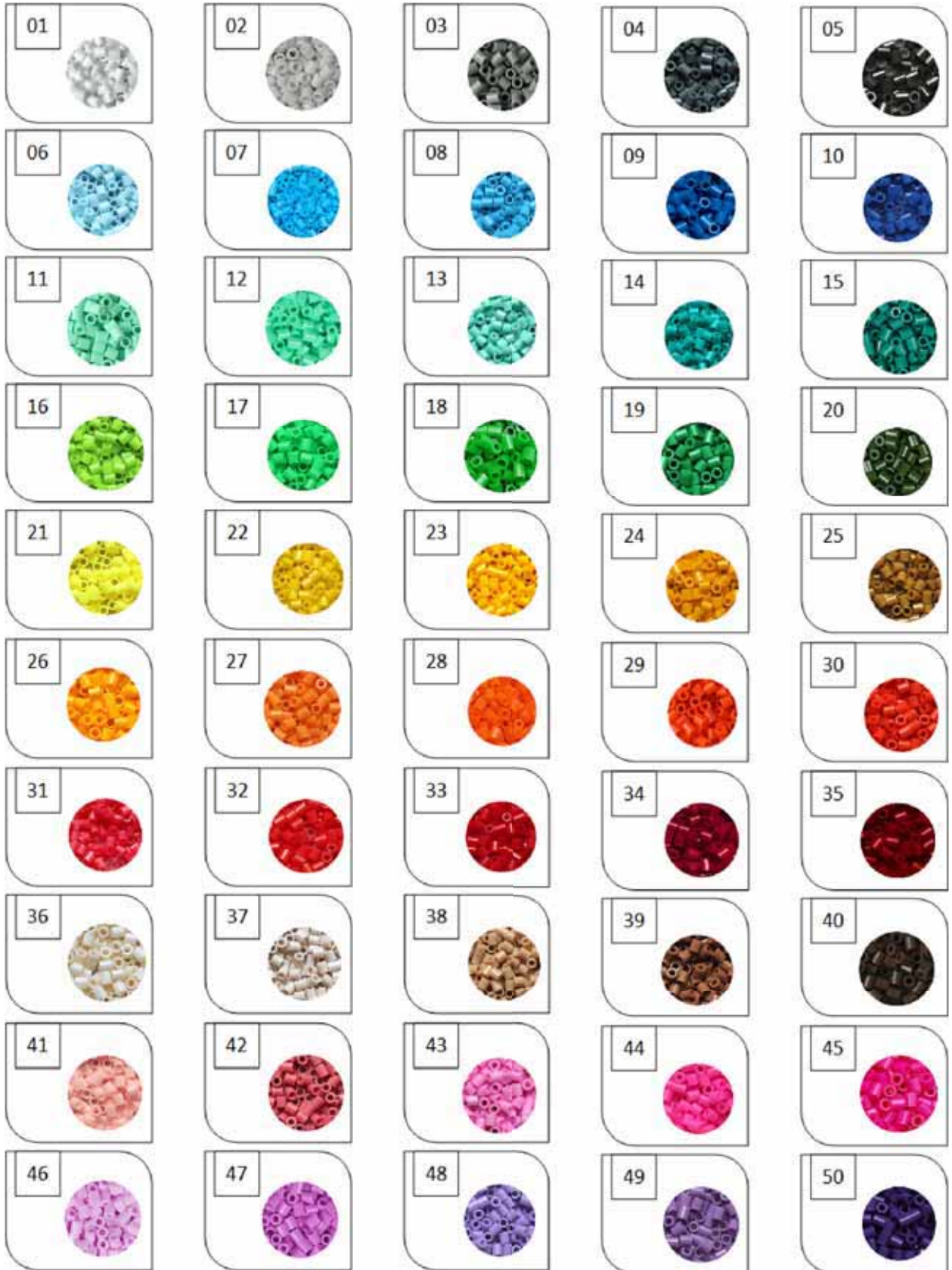


**GLOBAL VIEW**  
GLOBAL GAMES MARKET REPORT (QUARTERLY)  
\$6,900/YR



**CONSUMER INSIGHTS**  
MEXICO CONSUMER GAMER INSIGHTS (200 VARIABLES)  
\$5,000/YR

Anexo 3



NO: 08292018HS



## TECHNICAL PARAMETERS

QINGDAO SINO-HOLYSON MACHINERY CO., LTD

### HSJ-45 EVA Beads Extruder Machine

Adia Sui(Sales Dept)  
2018/8/29

**Add:** Beiguan Industrial Park, Jiaozhou, Qingdao City, Shandong Province, China

**Mobile:** 86-181-0036 -3890      **Skype:** Adia Sui

**E-mail:** [adia@sino-hsmc.com](mailto:adia@sino-hsmc.com)      **Web:** <http://www.sino-holyson.com>

**Price:** CIF Mexico City 25000\$

**Valid Time:** 15 days

**Offer Date:** 29<sup>th</sup>, August. 2018

**Delivery Time:** **30** working days from the receipt of down payment.

**Payment:** **40%** T/T for deposit, balance paid before shipment

## HSJ-45 EVA Beads Extruder Machine

● **Equipment List:**

**Standard Machine:**

1. SJ-45/28 Single Screw Extruder	1 unit
2. Mould	1 set
3. Spray Cooling Water Tank	1 unit
4. Haul-off Machine	1unit
5. 360°Rotator Cutting Machine	1unit

● **Technical Parameter:**

1. SJ-45/28 Single Screw Extruder



Screw Diameter: **45mm**  
Screw L/D: 28:1  
Screw Structure: EVA Granules

Screw Feeding Structure:	Feeding part with special feed groove
Screw material:	38CrMoAlA
Screw Nitriding Depth:	0.4-0.7mm, Brittleness $\leq$ degree
Origin of Screw:	Zhoushan
Driving Motor Power:	<b>11kw</b>
Motor:	<b>HONGQI</b>
Speed-adjusting Method:	Frequency Control
Frequency Converter:	<b>ABB / HOLIP</b>
Gearbox Structure:	Special hard gear, helical tooth
Heating Method:	Ceramic heater
Heating power:	9kw
Heating Zone :	3 zones
Heat Protection Cover:	Stainless Steel
Temperature control Method:	PID Full Automatic
Temperature Controller :	<b>Japan Omron / RKC</b>
Contactors :	<b>SCHNEIDER / SIEMENS</b>
Screw Rotate speed:	5-70r/min
Max Output:	20Kg/h

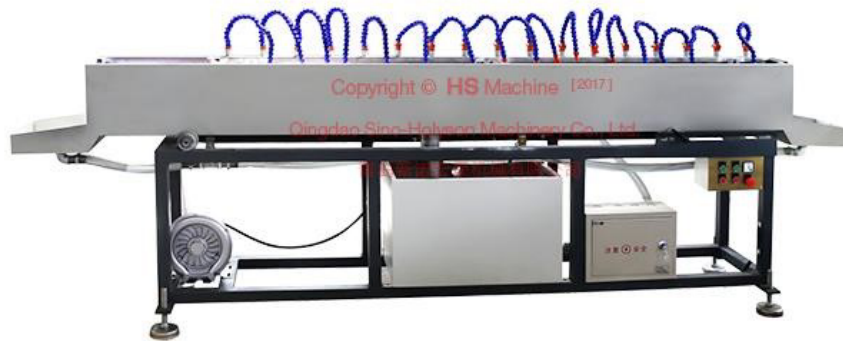
## 2. Mould

Specification :	$\phi$ 2.6mm, $\phi$ 5mm
Material :	Mould Steel
Mould Die :	1 Set
Mandrel and Core:	$\phi$ 2.6mm, $\phi$ 5mm

### 3. Spray Cooling Water Tank

MACHINE

#### COOLING WATER TANK



- Length : 3m  
Material : Stainless Steel  
Water Pump Power : 0.55kw  
Cooling Method: Spray water cooling (recycled)  
Forward and backward Moveable:  $\pm 600\text{mm}$   
Left and Right Moveable:  $\pm 50\text{mm}$

#### 4. Haul-off Machine



Diameter :	Max. 10mm
Speed :	30m/min
Motor Power :	2.2kw
Rotate Form :	Circulate Belt
Speed Regulation :	Frequency Control
Frequency Converter:	ABB / HOLIP
Effective Clamp Length :	500mm

5. 360°Rotator Cutting Machine



Cutting Method	Automatic Rotator Cutting
Cutting Blade	3 pieces
Material	high-carbon steel
Rotator Chamber	300mm
Rotation Speed	Max.3000r/min
Control Motor	Servo Motor, 0.55kw
Control Mode	PLC Micro Human-Computer Control
Synchronous with Traction Machine	