

# **Instituto Tecnológico IAI**

**Carrera Mecánica Industrial**

**Nivel Técnico Superior**



**PROYECTO SOCIOCOMUNITARIO PRODUCTIVO**

**EN OPCION AL GRADO DE TECNICO SUPERIOR**

**EN MECANICA INDUSTRIAL**

**MOLINO TRITURADOR Y ESTRUJADORA PARA LA  
ELABORACION DE PRODUCTOS A BASE DEL PLASTICO  
RECICLADO**

**Postulantes: Edgar Juárez Gutiérrez  
Alexander Mamani Canaviri**

**Tutor(es): Lic. Edwin Sandro Velásquez Aguilar**

**Oruro – Bolivia**

**2021**

## INDICE

1. INTRODUCCION
2. ANTECEDENTES
  - 2.1 HISTORIA DEL PLÁSTICO
  - 2.2 CONCEPTO
  - 2.3 USOS DEL PLÁSTICO
  - 2.4 TIPOS DE PLÁSTICOS
    - 2.4.1.PET (tereftalato de polietileno)
    - 2.4.2. PEAD o HDPE (polietileno de alta densidad)
3. DIAGNOSTICO Y FUNDAMENTACION
4. CONTEXTO DE REALIZACION (LOCALIZACIÓN)
5. ACTORES QUE INTERVIENEN
6. BENEFICIARIOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS
7. OBJETIVOS
  - 7.1. OBJETIVO GENERAL
  - 7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS
8. PLAN DE ACCIÓN
  - 8.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
  - 8.2. RESPONSABLES
  - 8.3. RECURSOS FÍSICOS
  - 8.4. PRESUPUESTO
    - 8.4.1. PROCEDIMIENTO
    - 8.4.2. MATERIA PRIMA
    - 8.4.3. GASTOS INDIRECTOS
    - 8.4.4. DEPRECIACIONES
      - 8.4.4.1. HERRAMIENTAS
      - 8.4.4.2. EQUIPOS
      - 8.4.4.3. INMOBILIARIO

**8.4.5. COSTO TOTAL**

**9. EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

**10. RESULTADOS OBTENIDOS**

**11. CONCLUSIONES**

**12. RECOMENDACIONES**

**13. FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFIA**

**14. ANEXOS**

## **1. INTRODUCCION**

Es muy conocido que hoy en día las personas viven rodeadas de envases plásticos ya sea en la casa, en el trabajo y en todo lugar encontramos diferentes tipos de envases plásticos, lo que conlleva que en nuestro medio exista un problema muy importante con el cual tenemos que lidiar día a día, y ese es la contaminación por material **“PLASTICO”**, esto se debe a que en general las personas tienen muy poco conocimiento en lo que refiere el reciclaje de este material.

## **2. ANTECEDNTES**

### **2.1 HISTORIA DEL PLÁSTICO**

Desde los principios de la historia, la especie humana se ha esforzado por crear materiales que ofrezcan beneficios de los que carecen los materiales naturales. La evolución del plástico empezó con el uso de materiales naturales que tenían propiedades plásticas intrínsecas, como la laca o la goma de mascar. El paso siguiente en la evolución del plástico fue la modificación química de materiales naturales como el caucho, la nitrocelulosa, el colágeno o la galalita. Finalmente, la gran diversidad de materiales completamente sintéticos que reconocemos como plásticos modernos empezó a aparecer hace unos 100 años:

### **2.2 CONCEPTO**

«Plástico» es el término habitual para describir una amplia gama de materiales sintéticos o semisintéticos que se utilizan para una inmensa cantidad de aplicaciones. Miremos donde miremos, vemos plástico. Utilizamos productos de plástico para que la vida sea más limpia, más fácil, más segura y más agradable. Encontramos plástico en los envases, la ropa, los edificios, los dispositivos médicos, los coches, los móviles.

El término **“PLÁSTICO”** se refiere a la maleabilidad, o plasticidad, del material durante la fabricación, lo que permite fundirlo, prensarlo o extrusionarlo para obtener diferentes formas, como láminas, fibras, placas, tubos, botellas, cajas, etc.

## **2.3 USOS DEL PLÁSTICO**

El plástico es un material inmensamente versátil, ideal para una amplia gama de aplicaciones industriales y de consumo. La relativamente baja densidad de casi todos los tipos de plásticos aporta a los productos de plástico el beneficio de la ligereza. Y, aunque la mayoría tienen unas propiedades de aislamiento térmico y eléctrico excelentes, se pueden fabricar plásticos que sean conductores de electricidad si es preciso. Son resistentes a la corrosión de muchas sustancias que atacan a otros materiales, por lo que son duraderos e idóneos para usarlos en aplicaciones muy exigentes. Algunos son transparentes, por lo que sirven como dispositivos ópticos. Se pueden moldear fácilmente para obtener formas complejas y permiten la integración de otros materiales para formar productos ideales para una amplia gama de funciones

En principio se pueden crear plásticos con casi cualquier combinación de propiedades para adaptarlos a prácticamente cualquier aplicación imaginable.

## **2.4 TIPOS DE PLÁSTICOS**

Es importante saber que hay diferentes tipos de plásticos, porque el impacto que tienen en el medio ambiente depende del material con el que hayan sido producidos. Uno de los casos más preocupantes son los micro plásticos, que afectan a nuestra salud y a los animales. Dicho esto, el proceso de reciclaje de plásticos no es igual para todos, lo cual indica que no todos los plásticos son igual de dañinos.

El Código de Identificación de la Resina es un sistema internacional utilizado en el sector industrial para diferenciar la composición de las resinas en los productos plásticos de uso diario. Se trata de siete números que se encuentran en los diferentes tipos de plásticos y que marcan su nivel de toxicidad.

Los números se integran dentro del triángulo de Möbius (símbolo universal del reciclaje). Así, el 1 y el 7 indican que debe usarse con precaución en su reciclado.

El 2, 4 y 5 indican que es material seguro. Mientras que el 3 y el 6 son señalados como material dañino.

#### **2.4.1.PET (tereftalato de polietileno)**

Muy barato de reciclar, y totalmente reciclable. Tiene un alto nivel de transparencia e impide la entrada de oxígeno, de ahí que sea el tipo de plástico preferido para botellas de agua y refrescos. Gracias a los procesos de reciclaje puede generar un plástico de igual o mejor calidad.

El punto de fusión del Tereftalato de polietileno se alcanza a las 260°. A partir de los 60° la flexibilidad del material que utiliza plástico PET se puede ver ya deformada. La fundición aparece a una temperatura 4 veces superior.

#### **2.4.2. PEAD o HDPE (polietileno de alta densidad)**

De los tipos de plásticos más usados en la cotidianidad. Es poco opaco y aguanta altas temperaturas, por lo que es muy resistente. Se usa para recipientes de productos de limpieza, botes de cremas o de leche. Es un tipo de plástico muy maleable y versátil. Tras su reciclado puede ser reutilizado para todo tipo de elementos como contenedores de reciclaje, otras botellas y envases de comida, macetas.

Tiene un punto de fusión entre 120 °C y 136 °C

### **3. DIAGNOSTICO Y FUNDAMENTACION**

En Bolivia la cantidad de basura generada diariamente es de 7022 toneladas de las cuales los residuos plásticos son el 10,2% lo que equivale a 716 toneladas al día, de estos materiales plásticos tan solo se reciclan el 2% es decir 14 toneladas, esto genera grandes problemas medio ambientales ya que la mayoría del plástico se va a la basura común.

Todo esto se debe al poco o nada de conocimiento que tienen las personas sobre el reciclaje de los materiales plásticos, lo que conlleva a que sean tratados como basura común.

Todos hemos sido testigos de que los desechos por envases plásticos que generamos día a día no son acopiados y/o trasladados de manera correcta y son desechados de manera común lo genera grandes cantidades de basura, que conllevan a situaciones desfavorables para nuestra ciudad como ser, el taponamiento de nuestros desagües fluviales lo que ocasiona un gran perjuicio en temporadas de lluvia, las acumulaciones de estos residuos plásticos generan un foco de infección para nuestra población, así mismo estos plásticos generan problemas en nuestra fauna ya que varios animales quedan atorados o tienden a ingerir los plásticos lo que lleva a su agonía y posterior muerte.

Es por esos motivos, viendo la necesidad que hay por parte de nuestra población es que nosotros decidimos fabricar un molino triturador de envases plásticos para facilitar su acopio y posterior traslado para su respectivo reciclado, de la misma manera realizamos una extrusora de plásticos para que este plástico triturado pueda ser reciclado dándole diferentes formas acordes a la necesidad de las personas.

#### **4. CONTEXTO DE REALIZACION (LOCALIZACIÓN)**

El presente proyecto para la realización de un molino triturador y una estrujadura de plástico se da en la ciudad de Oruro, haciendo un estudio visual más que todo de nuestras zonas periurbanas que tomando en cuenta nuestra actual realidad en lo que refiere el desecho de envases plásticos no somos muy conscientes al momento de reciclar y o desechar dichos productos, es por ello que mediante este proyecto pretendemos ayudar a reducir la contaminación medio ambiental ya sea ayudando con la molienda, reducir los espacios de acopio y facilitar su transporte como también ver la manera de sacar diferentes productos de este plástico triturado.

#### **5. ACTORES QUE INTERVIENEN**

Para la realización del presente proyecto los principales actores somos nosotros los estudiantes que viendo la necesidad del reciclaje de estos envases plásticos buscamos la manera de solucionar ello, así mismo sin la ayuda de nuestro docente guía, nada de esto hubiese sido posible, como también un actor muy importante es nuestra institución y sus docentes que nos abrieron las puertas

para poder usar las diferentes maquinarias, otros actores secundarios fueron los vecinos de diferentes urbanizaciones con los que pudimos conversar (Urb. Dios es Amor, Urb. Paraíso 1 y 2, Urb. 5 de abril Pampa Alamasi, Villa Bolívar y adyacentes) los cuales nos mostraron su preocupación por estos envases plásticos los cuales no solo son desechados por los mismos vecinos en lugares no permitidos si es que según sus comentarios van en movildades a desechar sus residuos en lugares aun no habitados de estas urbanizaciones.

## **6. BENEFICIARIOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS**

Los beneficiarios primarios son todas las personas que requieran algún tipo de producto realizado con este material plástico reciclado, también somos todos nosotros los beneficiarios ya que de alguna dando a conocer que mediante nuestros equipos podemos reducir de alguna manera el grado de contaminación existente por los envases plásticos, la población en general será beneficiada ya que podrá contar con un entorno menos contaminado de envases plásticos.

## **7. OBJETIVOS**

El presente proyectos tiene los siguientes objetivos

### **7.1. OBJETIVO GENERAL**

- ✚ Construir un molino triturador y estrujadora para la elaboración de productos a base del plástico reciclado

### **7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✚ Realizar un acopio de información, para la fabricación del molino triturador y la estrujadora de plásticos.
- ✚ Reducir el volumen de los materiales plástico para su acopio.
- ✚ Facilitar el traslado de los materiales plásticos para su posterior reciclado.
- ✚ Dar una opción a la población para evitar el mal desecho de los materiales plásticos.

- + Coadyuvar para que los plásticos no estén esparcidos por las calles de nuestra ciudad.
- + Realizar diferentes productos con este material plástico triturado mediante la estrujadora

## 8. PLAN DE ACCIÓN

### 8.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Gestión 2021					
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Sep.
Consultas bibliográficas						
Cálculos y diseño						
Fabricado de piezas						
Proyecto al 50%						
Proyecto al 100%						

### 8.2. RESPONSABLES

Los directos responsables del proyecto son los estudiantes del Tecnológico I.A.I, de la carrera Mecánica Industrial del 5to semestre, Edgar Juárez Gutiérrez, Alexander Mamani Canaviri como también nuestro docente guía, Lic. Edwin Sandro Velásquez Aguilar

### 8.3. RECURSOS FÍSICOS

Los recursos físicos con los cuales contamos son diferentes herramientas propias como también las herramientas y maquinarias proporcionadas por el Tecnológico I.A.I., también contamos con la mayoría de los materiales para la realización de este proyecto los cuales conseguimos de las diferentes chatarrerías que hay en nuestra ciudad.

### 8.4. PRESUPUESTO

#### 8.4.1. PROCEDIMIENTO

N°	DETALLE	TIEMPO
1	Cálculos	360 min
2	Realización de planos	180 min
3	Diseño del montaje	60 min
4	Realización de piezas	3360 min
5	Montaje de componentes	360 min
6	Verificación	60 min
7	Prueba y ajustes	120 min
	<b>Total</b>	<b>4500 min</b>

#### 8.4.2 MATERIA PRIMA

N°	DETALLE	CANTIDAD	PRECIO UNI	TOTAL
1	Motor	1 motor 2HP	1300 bs	<b>1300 bs</b>
2	Plancha	6 piezas	100 bs	<b>600 bs</b>
3	Eje acero liso	1 pieza	120 bs	<b>120 bs</b>
4	Barra de fierro	1 barra	90 bs	<b>90 bs</b>
5	Poleas	4 piezas	160 bs	<b>160 bs</b>
6	Resistencias	3 piezas	150 bs	<b>450 bs</b>
7	Pintura	1 de 2 lt	80 bs	<b>80 bs</b>
8	Muelles de auto	6 piezas	60 bs	<b>60 bs</b>
9	Boquillas	4 piezas	5 bs	<b>20 bs</b>
10	Correas	3 piezas	50 bs	<b>150 bs</b>
11	Platinos de ½"	2 piezas	30 bs	<b>60 bs</b>
12	Malls cernidora	1 pieza	60 bs	<b>60 bs</b>
13	Pernos	50 piezas	50 bs	<b>50 bs</b>
14	Electrodos	2 kilos	25 bs	<b>50bs</b>
	<b>Total</b>		-	<b>3250 bs</b>

### Mano de obra

Salario minimo: 2200 bs = 21 dias

104,7 bs = 1 día de 8 Hrs

13.1 bs = 1 Hr

0.22 bs = 1 min

Minutos trabajados: 4500 min

**4500 X 0.22 = 990 bs**

### 8.4.3 GASTOS INDIRECTOS

#### Energía eléctrica

Consumo al mes 60 bs

60 Bs ÷ 30dias = 2 bs

2 ÷ 8horas = 0.25 bs

0.25 ÷ 60min = 0.0041

**0.0041 x 3360 = 13.8 Bs**

### 8.4.4 DEPRECIACIONES

#### 8.4.4.1 HERRAMIENTAS

N°	Detalles	Cantidad	Costo adquirido	costo
1	Juegos de llaves mixta	1	200	<b>200</b>
2	Juego de dados	1	250	<b>250</b>
3	Destornillador plano	1	20	<b>20</b>
4	Destornillador estrella	1	20	<b>20</b>
5	Alicate de fuerza	1	30	<b>30</b>
6	Sierra	1	30	<b>30</b>
7	Martillo	1	20	<b>20</b>
8	Lima redonda	1	30	<b>30</b>
9	Calibrador	1	50	<b>50</b>
10	flexo	1	20	<b>20</b>
		<b>Total</b>	-	<b>670 bs</b>

#### 8.4.4.2. EQUIPOS

N°	Detalle	Cantidad	Costo adquirido	Costo
1	Arco eléctrico	1	500	<b>500</b>
2	Amoladora	1	200	<b>200</b>
3	Taladro	1	150	<b>150</b>
4	Compresora	1	1000	<b>1000</b>
		<b>Total</b>	-	<b>1850 bs</b>

### 8.4.4.3. INMOBILIARIO

N°	Detalle	Cantidad	Costo adquirido	Costo
1	Mesa de trabajo	1	250	250
2	Tablero de herramientas	2	150	300
3	Sillas	2	40	80
4	Laptop	1	1500	1500
		<b>Total</b>	-	<b>2130 bs</b>

#### HERRAMIENTAS

670 bs X 0.25 = 167.5

167.5 bs anual 12 meses

13.96 meses 30 días

0.47 días 8 horas

0.06 horas 60 minutos

0.001 minutos X 4500 minutos = 4.5  
bs

#### EQUIPOS

3350 bs X 0.25 = 837.5

837.5 bs anual 12 meses

69.79 meses 30 días

2.33 días 8 horas

0.29 horas 60 minutos

0.004 min X 4500 min = 18 bs

#### INMOBILIARIOS

2130 bs X 0.10 = 213 bs

213 bs anual = 12 meses

17.75 mese = 30 días

0.6 día = 8 horas

0.075 horas = 60 minutos

0.00125 minutos X 4500 minutos = 5.6 bs

#### DEPRECIACIONES

<b>Herramientas</b>	<b>4.5 bs</b>
<b>Equipos</b>	<b>18 bs</b>
<b>Inmobiliarios</b>	<b>5.6 bs</b>
<b>Total</b>	<b>28.1 bs</b>

#### **8.4.5 COSTO TOTAL**

<b>Materia prima</b>	<b>3250 bs</b>
<b>Mano de obra</b>	<b>990 bs</b>
<b>Energía eléctrica</b>	<b>13.8 bs</b>
<b>Depreciaciones</b>	<b>30.6 bs</b>
<b>Total</b>	<b>4284.4 bs</b>

#### **9. EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

Al ejecutar este proyecto lo realizamos paso a paso con las respectivas consultas bibliográficas, el diseño de los planos de las piezas, y también la realización de los diferentes componentes o piezas que sirven para el ya mencionado proyecto, al tener todo lo necesario es que realizamos el respectivo montaje de todas las piezas, es que teniendo las piezas montadas y haciendo la prueba el equipo mediante un minucioso seguimiento y monitoreo que pudimos ver alguna posible falla que pudiese darse en el presente equipo, lo que nos llevó a realizar un templado de las cuchillas del molino para un mejor rendimiento y mayor aguante de sus filos.

#### **10. RESULTADOS OBTENIDOS**

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya sea tanto en la función de la maquinaria como también en el apoyo comprometido por los presidentes de las diferentes urbanizaciones con las que te tomo contacto, quienes se comprometieron a que junto a sus vecinos, se realizará campañas de colecta de envases plásticos para reducir la contaminación y se nos hará la entrega de ese material como un apoyo a nuestro proyecto, por parte de la funcionalidad de los equipos del proyecto los resultados obtenidos han sido muy satisfactorios ya que cumplieron con nuestras expectativas dadas.

## 11. CONCLUSIONES

Mediante este proyecto es que podemos concluir que la sociedad solo necesita espacios necesarios para un buen reciclaje de los envases plásticos, y eso es lo que nosotros estamos tratando de brindarles ya que simplemente conversando con la sociedad es que nos damos cuenta que no hay lugares específicos para el reciclado, y tampoco hay el incentivo necesario ya sea por parte de nuestras autoridades como también por parte de nuestro propio entorno familiar.

Por todo lo mencionado podemos concluir que nuestro proyecto cumple con todos los objetivos planteados ya que sí ayuda a disminuir en gran cantidad el volumen de acopio de estos materiales lo que también facilita su traslado para un posterior reciclaje

## 12. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se pueda dar a la sociedad es que deje de desechar los residuos plásticos como basura común ya que ello daña a nuestro planeta y afectara de gran medida a nuestras futuras generaciones.

Las recomendaciones dadas para el la maquinaria del proyecto son:

- ✚ Realizar un control visual del estado de la máquina.
- ✚ Verificar el estado de las cuchillas
- ✚ Limpiar los residuos
- ✚ Controlar la temperatura del extrusor.
- ✚ Retirarse joyas, cadenas, relojes, anillos, pulseras, etc. antes de iniciar la labor, para evitar que puedan producirse atrapamientos con partes móviles del equipo.
- ✚ Usar siempre equipo de seguridad (E.P.P).
- ✚ Asegurarse de estar a una distancia de seguridad antes de iniciar el trabajo y durante el desarrollo del mismo.

### 13. FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFIA

<https://www.preciousplastic.com/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno de alta densidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno_de_alta_densidad)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno de baja densidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno_de_baja_densidad)

<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/como-se-recicla-el-plastico-y-cual-es-su-objetivo/>

[https://www.google.com/search?q=molino+triturador+de+pl%C3%A1stico&tbm=isch&ved=2ahUKEwj90cLYr-jyAhWzM7kGHW58C2oQ2-cCegQIABAA&oq=molino+triturador+de+pl%C3%A1stico&gs\\_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBggAEAcQHjIECAAQGDICAAQGDICAAQGFD3Q1jDSmCIUWgAcAB4AIABgwGIAeEGkqEDMC43mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=QAA1Yf0xs-fk5Q\\_u-K3QBq&bih=657&biw=1366](https://www.google.com/search?q=molino+triturador+de+pl%C3%A1stico&tbm=isch&ved=2ahUKEwj90cLYr-jyAhWzM7kGHW58C2oQ2-cCegQIABAA&oq=molino+triturador+de+pl%C3%A1stico&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBggAEAcQHjIECAAQGDICAAQGDICAAQGFD3Q1jDSmCIUWgAcAB4AIABgwGIAeEGkqEDMC43mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=QAA1Yf0xs-fk5Q_u-K3QBq&bih=657&biw=1366)

**ANEXOS**

ANEXOS

















