

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MÉXICO**

**FACULTAD DE QUÍMICA**

**TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS DE EDUCACIÓN  
CONTINUA:**

**Implementación de una micro empresa de acopio y  
comercialización de chatarra de aluminio**

**Que para obtener el título de:**

**Ingeniero Químico Metalúrgico**

**Presenta:**

**Agustín Cabello Vargas**

**México D.F.**

**2006**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**Jurado asignado:**

**Presidente** Prof. Eusebio Candido Atlatenco Tlapanco

**Vocal** Prof. Ignacio Beltrán Piña

**Secretario** Prof. Carlos González Rivera

**1er Suplente** Prof. Adrián Manuel Amaro Villeda


**2° Suplente** Prof. Zoila Nieto Villalobos

Sitio donde se desarrollo el tema:

Grupo EMSA, S.A. de C.V.


Asesor del tema

Sustentante



---

Dr. Carlos González Rivera



---

Agustín Cabello Vargas

Dedico este trabajo a mis padres, Agustín Cabello L. y Rosa Ma. Vargas Chávez a quienes agradezco profundamente el esfuerzo y apoyo incondicional que me han brindado durante toda mi vida. A mis hermanos Verónica y Erick por su cariño invaluable, a mi esposa Blanca por su amor y respaldo e hija que ilumina nuestra vida.

A mis amigos, que hemos crecido juntos y hemos formado una hermandad.

A mis maestros que me han formado para lograr un lugar en este medio de la metalurgia.

# INDICE

	<b>pg.</b>	
<b>1.1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
	<b>Objetivo</b>	
<b>2</b>	<b>Antecedentes</b>	<b>1</b>
<b>2.1</b>	<b>Plan de Trabajo</b>	<b>11</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Propósito del negocio</b>	<b>11</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Ventajas</b>	<b>11</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Análisis del negocio</b>	<b>12</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Visualización del negocio</b>	<b>12</b>
<b>2.1.5</b>	<b>Valores éticos</b>	<b>12</b>
<b>2.1.6</b>	<b>Misión</b>	<b>13</b>
<b>2.1.7</b>	<b>Visión</b>	<b>13</b>
<b>2.1.8</b>	<b>Alcances</b>	<b>13</b>
<b>2.1.9</b>	<b>Estrategias</b>	<b>13</b>
<b>2.1.10</b>	<b>Meta</b>	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>14</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Planes</b>	<b>14</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Finanzas</b>	<b>15</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Crecimiento</b>	<b>16</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>16</b>
<b>2.3</b>	<b>Operación</b>	<b>17</b>
<b>2.4</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Discusión</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>19</b>

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El origen de este trabajo esta basado en la factibilidad de obtener materiales a partir del reciclado de chatarras para iniciar una empresa de acopio, tomando en cuenta la falta de recursos naturales propios de nuestro país, por lo que este trabajo es una propuesta para la generación de este recurso que ha venido creciendo continuamente en el mundo, ya que es uno de los metales que tiene una amplia variedad de usos y formas para las diferentes industrias y de mayor demanda en el mundo. De acuerdo con lo anterior se persigue el siguiente objetivo.

### **Objetivo**

Proponer una metodología enfocada al desarrollo de una micro empresa dedicada al acopio de chatarra de aluminio para su comercialización.

## 2.- ANTECEDENTES

Este proyecto nace como una solución alternativa para dar respuesta a la demanda de este metal que puede regresar a la vida útil de una manera rápida y económica para las industrias que requieren de este como materia prima.

Antes de proceder a examinar los diversos materiales que contienen partes de aluminio es necesario precisar algunas definiciones. Una primera o básica es el concepto de “basura” o desechos, que no es mas que un grupo de materiales que al estar mezclados no presentan ninguna utilidad. Por convención se consideran tres generales de chatarra. “Chatarra interna” es la que se produce dentro de las plantas de producción: lingotes descartados, alimentadores, cortes, material de rechazo, etc., y que normalmente se reciclan en la planta y rara vez aparece en las estadísticas. “Chatarra nueva” que es la producida por los usuarios de metal semi-terminado e incluye limaduras, rebabas, perforaciones, recortes y material terminado. Y “Chatarra vieja”, llamada también obsoleta que es generada por los productos que han completado su vida útil: e.g. latas de aluminio, automóviles, carcasas, baterías usadas, etc. Por otra parte es necesario apuntar que el aluminio presenta grandes ventajas sobre otros materiales al reciclarse ya que su calidad prácticamente no sufre decrementos.

En este caso del aluminio, las clasificaciones de los principales grupos de chatarra industrial vieja son:

- i)** Fundición vieja
- ii)** Lamina vieja
- iii)** Cable de aluminio
- iv)** Aluminio con hierro
- v)** Latas viejas
- vi)** Radiadores viejos aluminio-cobre

Y las mayores fuentes de chatarra son:

- i)** Automóviles
- ii)** Aparatos y muebles eléctricos
- iii)** Latas y recipientes usados
- iv)** Camiones, aviones, barcos y edificios

Esta clasificación parte de los usos principales a que se destina el metal puro ó en aleación.

Por otra parte, la chatarra vieja que no tiene origen industrial se agrupa como chatarra municipal. Básicamente se consideran tres fuentes:

- i) Chatarras de compañías locales
- ii) Chatarra separada en los lugares de relleno en las estaciones de reciclado de basura
- iii) Chatarra de lata

Con estas bases nos dedicamos a investigar la las fuentes de aluminio basado en la chatarra separada en los lugares de relleno en las estaciones de reciclado de basura para crear nuevos puntos de recolección, para lo que se realizo la siguiente investigación:

### Análisis Nacional de la generación de Aluminio para reciclado en México

A la fecha el acopio de aluminio se ha vuelto un negocio muy lucrativo en México, debido a las necesidades del mercado que trabaja con este insumo.

El problema que se ha presentado para el acopio y comercialización de este insumo es debido a que en México no se tiene legislado y los datos obtenidos de las fuentes gubernamentales son generales. Ya que no hay datos específicos de cada metal que es recuperado en los centros de acopio (Este es un mercado semi-informal).

### CUADRO 1

#### Generación de residuos sólidos urbanos por tipo de basura, 1995 a 2004

(Miles de toneladas) Tipo de basura	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Total</b>	<b>30 510</b>	<b>31 959</b>	<b>29 272</b>	<b>30 550</b>	<b>30 952</b>	<b>30 733</b>	<b>31 489</b>	<b>32 174</b>	<b>32 916</b>	<b>34 603</b>
Papel, cartón, productos de papel	4 293	4 497	4 119	4 298	4 355	4 324	4 430	4 527	4 909	5 160
Textiles	455	476	436	455	461	458	469	479	495	520
Plásticos	1 336	1 400	1 282	1 338	1 356	1 346	1 379	1 409	2 013	2 116
Vidrios	1 800	1 886	1 727	1 802	1 826	1 813	1 858	1 898	2 158	2 210
Metales	885	927	849	886	898	891	913	933	1 048	1 160
Aluminio	488	511	468	489	495	492	504	515	587	606
Ferrosos	246	257	236	246	249	247	253	259	283	329
Otros ferrosos <sup>a</sup>	151	158	145	151	153	152	156	159	178	225
Basura de comida, de jardines y materiales orgánicos similares	15 987	16 747	15 339	16 008	16 219	16 104	16 500	16 859	16 590	17 441
Otro tipo de basura (residuos finos, pañal desechable, etc.)	5 754	6 028	5 521	5 762	5 838	5 796	5 939	6 068	5 703	5 996

NOTA: Debido al redondeo de cifras la suma de los parciales puede no coincidir con el total. A partir de 1997 las cifras reportadas se han ajustado con base en estudios de generación per cápita llevados a cabo en pequeñas comunidades, donde se encontró que dicha generación es del orden de 200 a 350g., cantidades inferiores a las reportadas en años anteriores.

<sup>a</sup> Incluye cobre, plomo, estaño y níquel.

FUENTE: INEGI. Con base en SEDESOL. DGOT. Subdirección de Asistencia Técnica a Organismos Operadores Urbanos Regionales.

<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=mamb57&c=5912>



El cuadro 1 nos indica la cantidad de acopio que tiene el país de los materiales que pueden ser reciclados por tipo de subproducto, pero no se recolectan datos específicos del tipo de materiales al que se refieren, en referencia al aluminio que esta en el subproducto en la parte de metales u otro tipo de aleaciones de aluminio<sup>1,2</sup>:

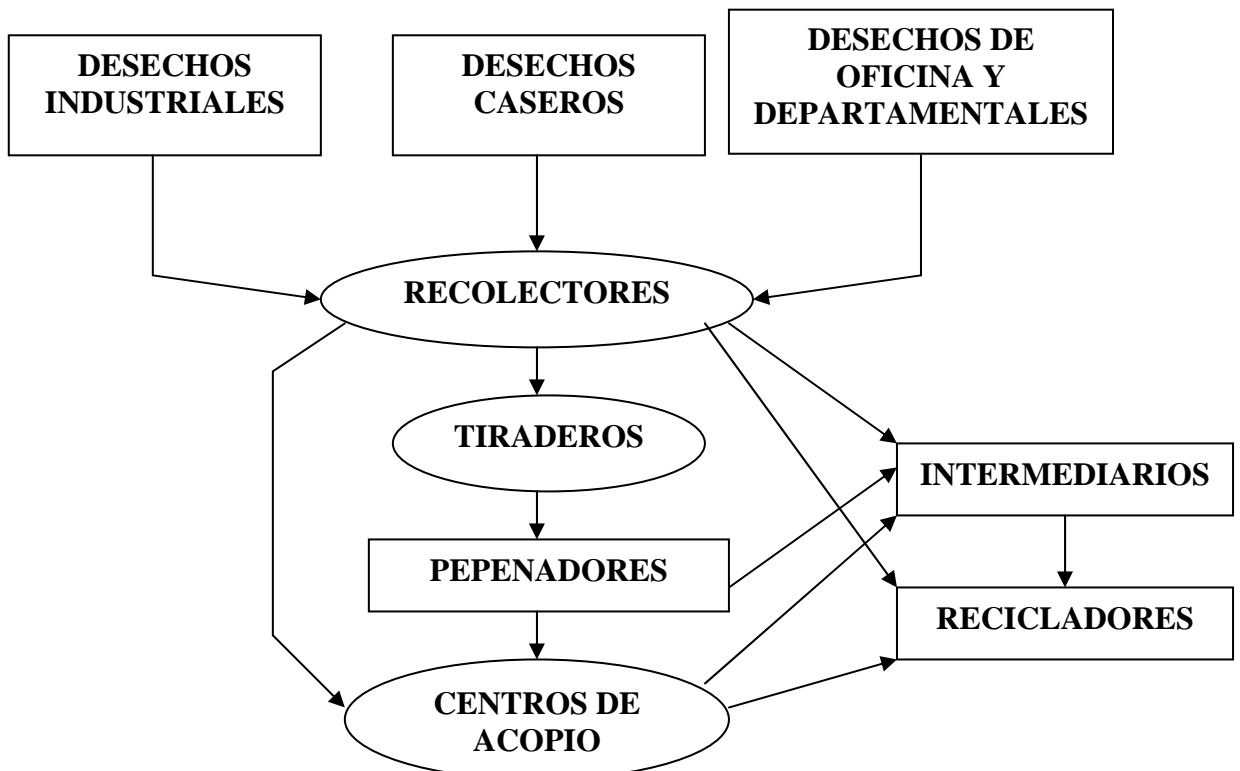
**Cuadro 2**

<b>Tendencias mundiales de diferentes tratamientos (%)</b>				
<b>País</b>	<b>Relleno sanitario</b>	<b>Incineración</b>	<b>Composteo</b>	<b>Reciclaje</b>
<b>Estados Unidos</b>	73	14	1	12
<b>Japón</b>	27	25	2	46
<b>Alemania</b>	52	30	3	15
<b>Francia</b>	48	40	10	2
<b>Suecia</b>	40	52	5	3
<b>México</b>	90 al 94	—	—	6 al 10

Como podemos analizar en los dos cuadros anteriores aproximadamente del 6 al 10% son los productos que se reciclan. Este porcentaje es parte del total que tiene México reportado para un tratamiento de reciclaje a nivel mundial e incluye otros materiales metálicos y no metálicos<sup>2</sup>.

Al ser este un mercado informal no tenemos se encuentran datos sobre la cantidad específica del acopio de estos metales no ferrosos, pero la estructura que tiene la recolección de aluminio es la siguiente<sup>2,3</sup>:

**FUENTES GENERADORAS**



La siguiente tabla<sup>3</sup> nos muestra lo que es recolectado de aluminio en los centros de acopio y como lo separan para el reciclado o lo que servirá como insumo para la fundición.

## Estadísticas ambientales (tabla 3)

### VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES POR TIPO DE RESIDUO, 1995-2000 (Miles de toneladas)

Concepto	1995	1996	1997 a/	1998	1999	2000
<b>Total de residuos generados b/</b>	<b>30 509.6</b>	<b>31 959.4</b>	<b>29 272.4</b>	<b>30 550.5</b>	<b>30 961.1</b>	<b>30 733.0</b>
<b>Generados reciclables</b>	<b>8 768.5</b>	<b>9 185.1</b>	<b>8 412.9</b>	<b>8 780.2</b>	<b>8 898.2</b>	<b>8 832.7</b>
<b>Reciclables recuperados</b>	<b>206.6</b>	<b>216.5</b>	<b>198.3</b>	<b>206.9</b>	<b>209.7</b>	<b>208.1</b>
Metales (aluminio)						
Generados reciclables	488.2	511.4	468.4	488.8	495.4	491.7
Reciclables recuperados	27.0	28.3	25.9	27.0	27.4	27.2
Otros no ferrosos c/						
Generados reciclables	151.0	158.2	144.9	151.2	153.3	152.1
Reciclables recuperados	8.3	8.7	8.0	8.4	8.5	8.4
Reciclables recuperados	13.6	14.2	13.0	13.6	13.8	13.7

ND No disponible.

NOTA: Debido al redondeo de las cifras, la suma de los parciales puede no coincidir con los totales.

a/ A partir de este año las cifras se ajustan con base en estudios de generación per cápita llevados a cabo en pequeñas comunidades, donde se ha encontrado que dicha generación es del orden de 200 a 350 gramos, cantidades inferiores a las reportadas para los años anteriores.

b/ Incluye basura de comida, de jardines, materiales similares (orgánicos), otro tipo de basura (residuos finos, hule, pañal desechable, etc.).

c/ Incluye cobre, plomo, estaño y níquel.

FUENTE: SEDESOL. Dirección de Residuos Sólidos. Abril, 2001.

Por los datos obtenidos en esta tabla se tiene que 27.2% del aluminio es recuperado como insumo directo para la fundición<sup>2</sup>.

Una vez que son separados estos productos reciclables de aluminio son nuevamente seleccionados ya que solo una parte de ellos son utilizables directamente por la industria automotriz, como lo son las latas de aluminio, que tienen una composición química conocida y de ahí se parte para fabricar una aleación específica para la fabricación de cabezas de automóvil u otro tipo de partes.

Del material reciclable restante lo utilizan los fundidores primarios, estos son los que se dedican a la fabricación de lingotes a partir de lo que llamamos chatarra de aluminio para hacer aleaciones comerciales para los fundidores secundarios.

Los fundidores secundarios son los fabricantes de piezas terminadas en aluminio, como pueden ser los fabricante de electro-domésticos, domésticos (ollas de presión, ollas de cocina, piezas para calentadores de agua), pewter, lamina de aluminio, piezas para la industria eléctrica y otros.

### **Impacto Social analizado desde el punto de vista Universitario**

El reciclado de aluminio es solo una parte de los desperdicios industriales que tienen impacto ambiental y al que nos estamos enfocando.

Las fuentes de este metal son variadas y están encasilladas entre los desechos sólidos lo que provoca que sean mezclados con otros metales y otro tipo de desechos, lo cual hace más complicada su selección y acopio en los centros de recolección.

La principal idea de este trabajo es crear una conciencia social y de educación para el tratamiento de metales de desecho, dando a conocer algunas materiales de los que están fabricados algunos de los utensilios de cocina y otros para su clasificación dentro de los hogares ayudando así a las familias a separar sus desechos de una manera mas eficiente.

Al crear una conciencia mas clara de la sociedad sobre este problema tan importante, el impacto que tendremos será el reducir la polución y de algunos otros desechos que son mezclados con estos metales y evitan ser depositados en zonas de bajo riesgo causando problemas severos al medio ambiente.

Con un programa como el que proponemos en este trabajo, tiene utilidad en la mejora de la imagen de los llamados desperdicios sólidos ya que sabemos que se tiene un uso específico para la recuperación de metales para reciclado o reutilización que ayudan a reducir la explotación de minas, dando a los industriales materia prima reduciendo las emisiones contaminantes teniendo material fácilmente reciclable.

Parte del trabajo esta enfocada a tener una educación general sobre los desperdicios sólidos y motivar a las personas a tener en mente que el uso de estos desechos metálicos son reutilizables ya sea por reciclado o reuso y esto solo es parte de un cambio de imagen personal dentro de nuestra sociedad con ganancias personales y sociales que poco a poco se han ido reflejando en nuestro país y que es un problema en el que se debe trabajar día a día para hacer de este un hábito, con lo que lograremos tener una conciencia social que se extienda a todas las personas y futuras generaciones como una costumbre común.

## Ventajas del aluminio

El aluminio es el tercer elemento más común encontrado en la corteza terrestre. Los compuestos de aluminio forman el 8% de la corteza de la tierra y se encuentran presentes en la mayoría de las rocas, de la vegetación y de los animales.

El aluminio puro es un metal suave, blanco y de peso ligero. Al ser aleado con otros materiales como: silicón, cromo, tungsteno, manganeso, níquel, zinc, cobre, magnesio, titanio, circonio, hierro, litio, estaño y boro, se producen una serie de aleaciones con propiedades específicas que se pueden aplicar para propósitos diferentes.

El aluminio puede ser fuerte, ligero, dúctil y maleable. Es un excelente conductor del calor y de la electricidad; el valor de su densidad es de 2.7gr/cc y las temperaturas de fusión y ebullición son de 660° C y 2.467° C, respectivamente. No se altera en contacto con el aire ni se descompone en presencia de agua, debido a que su superficie queda recubierta por una fina capa de óxido que lo protege del medio. Sin embargo su reactividad con otros elementos es elevada: al entrar en contacto con oxígeno produce una reacción de combustión que origina una gran cantidad de calor, y al combinarse con halógenos y azufre da lugar a la formación de haluros y sulfuros.

Constantes Físicas y Químicas del Aluminio:

» <b>Peso atómico</b>	26.9
» <b>Punto de fusión</b>	660°C
» <b>Punto de ebullición</b>	2.467°C
» <b>Gravedad específica</b>	2.7 g/ml
» <b>Estructura cristalina</b>	red cúbica centrada en las caras
» <b>Radio atómico</b>	1.43 Å
» <b>Valencia</b>	3
» <b>Configuración electrónica</b>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>

Pero una de las mayores ventajas del aluminio es que puede ser reciclado una y otra vez sin perder su calidad ni sus propiedades<sup>3</sup>.

## **Reciclaje**

Al final de la vida útil que contiene aluminio puede ser utilizado una y otra vez sin que se pierda su calidad, ahorrando energía y materiales en bruto.

Reciclando un kilogramo de aluminio se pueden ahorrar 8 kilogramos de bauxita, 4 kilogramos de productos químicos y 14 kW/hr de electricidad.

Cualquier cosa hecha de aluminio puede ser reciclada repetidamente: no solo latas, también hojas, láminas, moldes, marcos de ventanas, muebles de jardín, componentes de automóvil son fundidos y se usan para hacer los mismos productos de nuevo.

La tasa de reciclaje para latas de aluminio está ya por encima del 70% en algunos países. La industria del aluminio ha iniciado varios proyectos para alentar al reciclaje en varios países.

El material de desecho en todas sus fases es meticulosamente recolectado y clasificado por tipos de aleación por todas las compañías de aluminio. A diferencia de otros metales, el aluminio de desecho tiene un valor significativo y buenos índices de precios en el mercado.

Las compañías de aluminio han invertido en dedicarle un lugar, en las plantas de reciclaje, al procesamiento de transformación secundaria del metal. En el caso de las latas de bebidas el proceso utiliza gas recolectado de las sustancias volátiles que están en las superficies de las latas que proveen calor al proceso.

En Europa las latas de bebida de aluminio ya alcanzaron el objetivo mínimo marcado por la directiva europea en Empaque y Desecho para el año 2001. Suecia con 92% y Suiza con 88% son los campeones europeos de reciclaje de lata. El promedio europeo es de 40% aumentando 10% desde 1994.

El reciclaje de latas de bebida de aluminio elimina desperdicios, ahorra energía y conserva los recursos naturales.

Las latas de aluminio son buenas para el medio ambiente, para la economía y son 100% reciclables.

Las latas de aluminio de ahora requieren cerca del 40% menos metal que las latas hechas hace 25 años; además de la necesidad de menos energía y materia prima por cada lata. Valen de 6 a 20 veces más que otro material de empaque.

El aluminio es el único material de empaque que cubre más allá de su costo de recolección, proceso y traslado al centro de reciclaje. La industria del aluminio está trabajando con los fabricantes de componentes de automóviles para permitir que los carros con componentes de aluminio sean fácilmente desmantelados y que los desechos sean clasificados y reutilizados para partes nuevas idénticas. En la mayoría de otros proyectos de reciclaje los desechos de material son rara vez reutilizados para su misma aplicación, este tiene que ser degradado a una aplicación diferente que tiene menos

propiedades que la parte original ó ser nuevamente aleado para alcanzar las características deseadas.

La tasa de reciclaje para aplicaciones de construcción y transporte va desde el 60 al 90% en varios países. El metal es reutilizado en aplicaciones de alta calidad.

Analizando lo anteriormente descrito se puede concluir que si se puede tener participación en este negocio del reciclado, dentro de los resultados tenemos que solo el 6% del aluminio generado como basura es reciclado y el 94% esta disponible para su acopio y comercialización. Por esto generamos la siguiente propuesta de negocio. El valor de materia prima, en este caso lingote de aluminio es muy alta, de hasta \$14.00 pesos por kilogramo de aluminio aleado, por lo cual el acopio de aluminio tiene un alto valor en el mercado, de hasta \$7.00 pesos el kilogramo para ser tratado por los recuperadores ó las variaciones que tenga en el mercado internacional.

De la cantidad generada reciclable de aluminio se tienen 491 mil toneladas de las cuales solo el 6% es recuperado para reciclaje, esto nos indica que un poco mas de 460 mil toneladas de aluminio no son acopiadas y reutilizadas por la industria, si de esta parte se recuperara el 5% de aluminio por nuestra empresa se estarían acopiando 23 mil toneladas ganando de estas al precio del mercado \$161 mil pesos por este 5% anualmente<sup>4</sup>.

## **CLASIFICACIÓN DE CHATARRA<sup>9</sup>**

La clasificación de la chatarra es una parte importante del negocio, ya que los clientes potenciales de nuestra empresa requieren conocer cual es la composición media del producto que están adquiriendo.

Para identificar las aleaciones de aluminio utilizadas en los procesos de fundición, se hace referencia al siguiente sistema numérico de cuatro dígitos, adoptado por la Asociación de Aluminio (USA) en 1969 y posteriormente como un estándar americano, ANSI H35.1-1978; por el Instituto Nacional Americano de Estándares.

<b>Número de designación</b>	<b>Elemento de mayor contenido</b>
1XX.X	Aluminio 99%
2XX.X	Cobre
3XX.X	Silicio con adición de Cobre y/o Magnesio
4XX.X	Silicio
5XX.X	Magnesio
7XX.X	Zinc
8XX.X	Estaño
9XX.X	Otros elementos de aleación
6XX.X	Serie inusual

El primer dígito indica el grupo de aleación.

El segundo y el tercero:

- indican la pureza del aluminio sin alea y asignan el número de identificación para una aleación en particular.

El cuarto dígito indica el tipo de proceso:

- .0 especifica fundición
- .1 especifica lingotes
- .2 indica que el lingote debe tener una especificación muy cerrada comparada con la .1 para lingote

El prefijo utilizado “A”, indica la modificación de la aleación especificada.

Por el tipo de empresa que estamos proponiendo la clasificación se modifico al tipo de materiales que tienen esta composición de manera comercial dando nos así una idea de cómo clasificarlos en:

#### 1XX.X

Alambre de aluminio  
Perfil en toda su gama de formas  
Lamina  
Bote de aluminio

#### 3XX.X

Lamina  
Cable de aluminio  
Rines  
Macizo (380/319/356)

#### 6XX.X

Lamina  
Cable de aluminio  
Bote de aluminio

La empresa que se pretende desarrollar es **Reciclado S.A.** y fundamentalmente esta empresa se basará en crear conciencia en la gente para que separe los desechos metálicos desde las fuentes generadoras de los residuos.

## **2.1 PLAN DE TRABAJO<sup>5</sup>**

### **2.1.1 Propósito del negocio**

Es comercializar los desperdicios de aluminio que se generan en las casas, oficinas y centros comerciales para comenzar.

Para dar inicio a este proyecto se contactaría un centro comercial grande, pidiendo instalar dentro de los dos cestos de basura con las leyendas basura metal y basura papel, con el logotipo de reciclado distribuido por varias zonas del centro comercial propiedad de nuestra empresa. Nosotros haremos la recolección por día de lo que se deposite en estos cestos sin ningún costo para el centro comercial.

La propuesta para un permiso con las autoridades competentes, son:

- Reducir la cantidad de basura no biodegradable.
- El propósito es hacer el acopio de material reciclable de aluminio.
- Reducir el tiempo de reciclado de material reutilizable.
- Apoyar a la industria de la fundición a reducir los consumos de energía y generación de gases tóxicos.
- Apoyar a la industria maquiladora de piezas de aluminio a reducir las importaciones de materia prima.

### **2.1.2 Ventajas**

Los puntos que afectan el desarrollo de esta empresa son:

- El nivel de educación que se tiene con respecto al conocimiento del reciclado.
- Falta de apoyo del gobierno al desarrollo de este tipo de empresas.
- Zonas industriales especiales para el almacenaje de este tipo de desechos.
- Legislación sobre el tema del reciclado.

Puntos que apoyan al desarrollo de esta empresa.

- Generación de empleo.
- Reducción en la caracterización de desperdicios sólidos.
- Aumentar la calidad de materia prima utilizada en el reciclaje.
- Crear un segmento de mercado controlado y seguro.
- Apoyo a las Macro plazas en la recolección de este tipo de desechos.



### **2.1.3 Análisis del negocio**

Puntos a cubrir antes de iniciar la empresa:

- Requisitos necesarios para tener una empresa de este tipo ante las autoridades competentes.
- Negociar con las macro-plazas en los primeros 6 meses para hacer la misma instalación de cestos.
- Nosotros negociaremos con el DDF para que retire los residuos que no son de utilidad para nosotros.
- Planear propaganda escrita para comenzar a posicionar la empresa en el mercado.
- No tenemos competencia conocida. Aún cuando hay muchos centros de acopio para estos materiales

Para la creación de esta empresa es necesaria una estrategia comercial que impacte a las personas en sus oficinas y hogares. Con esto comenzaremos a generar una atracción hacia la empresa atrayendo hacia nosotros el material de trabajo (material de desecho de aluminio).

La primera macro-plaza deberá estar en una zona tipo “B-, C+” que tiene personas un nivel de estudios más alto y tiene más preocupación por el reciclado.

### **2.1.4 Visualización del negocio**

Tomando en cuenta la falta de educación en el lo que respecta al reciclado, el acopio de este metal tendremos que tener planes alternativos para buscar puntos de desarrollo.

Puede presentarse el caso de que la macro-plaza seleccionada se niegue a llevar acabo este proyecto, por lo que podemos empezar en una tienda de autoservicio de la zona que tenga mas interés, somos una empresa de servicio.

Uno de los últimos recursos sería en tratar directamente con el DDF, argumentando el avance que se alcanzaría con la separando los desechos sólidos para un bien común.

### **2.1.5 Valores éticos**

Las directrices de esta empresa son:

- Reducir la contaminación.
- Generación de empleos.
- Reducir la cantidad de desechos metálicos.
- Aumentar la cantidad de metales reciclados (aluminio).
- Dotar de materias primas a la industria de la fundición.

### **2.1.6 Misión**

El desarrollo actual de nuevas tecnologías para la reducción de gastos por el consumo de materias primas, da lugar a nuestra empresa. La industria del reciclado es un negocio en desarrollo, la captación de chatarras se ha incrementado con el uso de este tipo de materiales reutilizables y reciclables<sup>7</sup>.

### **2.1.7 Visión**

Establecer la empresa a futuro con el aumento del acopio en estos dos años.  
Reducir el número de intermediarios en el mercado.  
Contactar directamente a los proveedores de lingote<sup>7</sup>.

### **2.1.8 Alcances**

El crecimiento en el uso de materiales reciclados se ha ido incrementando gradualmente, para evitar la polución y aumentar el aprovechamiento en la industria de la fundición creando nuevos productos que así mismo son reciclables. El crecimiento de los productos reciclables es acelerado, alrededor del 10% anual, lo cual nos da una visión más amplia del negocio observando que el crecimiento de nuestra empresa sería gradual, tan solo obteniendo el 1% anual, que significan 4 mil toneladas anuales mas. Toda la industria ha volcado el cambio hacia los materiales reciclables y el aluminio es uno de los principales objetivos de consumo de estas empresas, en sus diferentes presentaciones. Por esto la industria de la fundición aumentara su producción debido al crecimiento de la demanda de aluminio, sobre todo el reciclado que tiene un precio mas bajo que el aluminio primario.

### **2.1.9 Estrategia**

El primer paso es colocar 3 centros de acopio en los Macro Plazas más grandes en el primer año.

Hacer una campaña publicitaria por medio de trípticos, sobre la importancia de acopiar residuos metálicos, evitando que lleguen a los centros disposición de residuos; todos estos distribuidos en los centros de acopio colocados en los centros comerciales en el primer semestre, creando conciencia en la población locataria para entregarnos este insumo de manera directa.

Una vez colocados estos centros de acopio, se pretende impulsar esta empresa con publicidad visual en los centros comerciales, haciendo así del conocimiento publico la existencia de estos centros en su comunidad.

Para hacer atractivo el llevar estos residuos al centro de acopio, se pueden ofrecer un pago por la cantidad de aluminio que sea llevado al centro de acopio, el precio del aluminio en los tiraderos es de un promedio de \$7.50 pesos por kilogramo de aluminio,

esto será de impacto para las personas de medianos y bajos recursos, permitiendo así que la atracción hacia este centro sea mayor, ya que estas personas no tendrán que ir con un intermediario que podría pagar menos por el kilogramo de este metal y no se encuentran en zonas populares de la ciudad.

Sabemos que tratar con dinero es complicado en esta época, por lo que se puede generar un acuerdo con estos centros comerciales para entregar vales de despensa que pueden ser utilizados en estas mismas plazas, cerrando el círculo de trabajo conjunto a los centros comerciales.

#### **2.1.10 Meta**

Se deben conseguir por de este 1% planteado, el 10% solo en los primeros cuatro meses, en los siguientes cuatro meses se logren instalar en los siguientes cuatro meses dos centros mas, dando el 25% mas, para que al final de año se tenga ya el 65% de lo establecido. En los siguientes dos años se tenga el 1% del total planteado por la empresa.

Aumentado los clientes para estos productos en 25%, de los que se encuentran en el área metropolitana.

## **2.2 DESARROLLO**

Nuestra empresa comenzará con un pequeño grupo de personas, cinco en total, de las cuales cuatro se encargarán del centro de acopio en el lugar instalado. La persona restante se encargará de tratar con los fundidores que utilizan la chatarra de aluminio como materia prima en su proceso. De manera que en el desarrollo de la empresa se tengan por lo menos dos fundiciones interesadas en este insumo.

Este plan se concreta a el desarrollo de esta empresa a mediano plazo que considera los primeros dos años, esto debido a que se puede evaluar rápidamente la respuesta de las personas y determinar que otras alternativas de venta se pueden utilizar para tener éxito con este negocio.

### **2.2.1 Planes**

- Necesitamos tener instalado un centro de acopio más cada cuatro meses en un centro comercial diferente.
- Llevar acabo una preselección de metales, para tener confiabilidad con nuestros clientes actuales.
- Aumentar el peso de insumo que se proveemos a nuestros clientes.
- Establecer un acuerdo de participación con el DDF sobre la recolección de materiales reciclables.
- Ampliar la recolección a otro tipo de materiales de desecho.
- Lograr el 10% de penetración de mercado.
- Negociar con las empresas para poder canjear su material de desecho a lugares de confinamiento a un bajo precio.

### **2.2.2 Finanzas**

- Del inicio de la operación se asignará la mitad de los recursos a la compra de material de trabajo.
- Designar un capital de los primeros seis meses una cantidad para una bodega de almacenamiento del material acopiado.
- En esta bodega se instalara una oficina de operación.
- Contactar fundiciones de aluminio secundario (fabricantes de piezas terminadas).
- Determinar que se hará con los materiales que sean acopiados y que no sean aluminio.

## GASTOS DE OPERACIÓN

ADMINISTRACIÓN(No. De Personas)	5	
FINANCIAROS/MES	6000	30000.00
GOBIERNO (Pagos y Permisos)	1000	1000.00
MATERIAL (Papelería Admon)	2000	2000.00
RENTA (Local)	2000	2000.00
		<b>35000.00</b>

Evaluando cual sería la inversión requerida para iniciar este negocio y tenerlo trabajando hasta alcanzar el punto de equilibrio es el descrito anteriormente, añadiendo capital para que este proyecto se lleve a cabo se tiene una inversión de:

## INVERSIÓN

SE PROPONE QUE SEA DURANTE 3 MESES	<b>150000.00</b>
MENSUAL	<b>50000.00</b>

Tiempo en el que se espera llegar a consolidar el negocio con los siguientes gastos.

El análisis del costo de operación sería el siguiente:

GASTO DE MATERIA PRIMA	PRECIO	VOLUMEN KGS	TOTAL
COMPRA	\$ 8.00	<b>6550.00</b>	\$ 52,400.00
VENTAS TOTALES (\$/kgs)	17	111350.00	
GASTO EN MP		52400.00	
VENTAS TOTALES		58950.00	
IVA	15%	8842.50	
VENTA NETA		50107.50	
COSTO DIRECTO		15000.00	
UTILIDAD BRUTA		35107.50	
GASTO DE OPERACIÓN		35000.00	
UTILIDAD ANTES DE I		107.50	
IMPUESTOS		<b>46.23</b>	
UTILIDAD DESP. IMPUESTOS		<b>61.28</b>	
RENTABILIDAD		<b>0.12%</b>	

Para tener estos resultados se esta considerando tener una inversión de \$150,000 para 3 meses de operación en el cual para llegar al punto de equilibrio se requieren vender más de 7 ton de aluminio para que sea rentable en el corto plazo<sup>7,8</sup>.

### **2.2.3 Crecimiento**

- Tener varias bodegas pequeñas distribuidas dentro del área metropolitana. L. P.
- Instalar una fábrica de reciclado de aluminio. L. P.

### **2.2.4 Recursos Humanos**

- Contratar personal para los nuevos centros de acopio que se seguirán instalando.
- Adiestramiento del nuevo personal.
- Capacitación continua en el trato del proveedor (personas que entregan el material en el centro de acopio).

Estos planes de trabajo se deben concretar a corto plazo, tres meses, para poder evaluar la organización de la empresa, si las características del negocio son las adecuadas y el comportamiento de mercado el deseado.

Debemos tener cuidado con el desarrollo de la organización, a fin de no tener mas personal del requerido por los planes iniciales, contratando solo el personal necesario, según el crecimiento de la empresa. Esto quiere decir que aún cuando la empresa ya este en operación, las cuatro personas que inician este proyecto serán las encargadas de decidir las características del personal nuevo, hasta que se tengan recursos suficientes para tener un gerente de recursos humanos.

Dentro de nuestra empresa no esta contemplado hacer piezas terminadas, ya que para esto se necesita otro tipo de estructura y conocer a los clientes finales, por lo que el crecimiento de la empresa se reserva esta parte, pero no la de la fabricación de lingote que sería un mercado mas abierto, aún cuando esta considerado a futuro.

## **2.3 OPERACION**

Se realizará un sondeo de las fundiciones de fabricación de lingote para determinar los requerimientos de materia prima que requieren.

Debemos tomar en cuenta como las fundiciones de material reciclado para la fabricación de lingote de aleación toman la propuesta de ser nosotros uno de sus proveedores de materia prima con una calidad controlada en el material que se ofrece. Esto evitara los tratamientos excesivos del metal para poder lograr la aleación deseada por el cliente.

De esta parte será encargado el gerente de ventas de la empresa<sup>5</sup>.

## **2.4 DESARROLLO**

Se pretende desarrollar este negocio hasta ser proveedor para nuestra propia fundición, la cual a su vez sea proveedor de las fundiciones de piezas terminadas, entregando material de alta calidad con composiciones conocidas y certificadas por nuestra misma empresa.



### **3.- DISCUSIÓN**

Es difícil determinar la cantidad de aluminio que se almacena y comercializa en los centros de acopio aún cuando sabemos que debemos contar con un mínimo de 7 toneladas para que la empresa sea rentable, los recolectores y pepenadores entregan este metal en los centros de acopio o a intermediarios que están registrados pero no reportan sus ventas por producto, en este caso el aluminio, pero algunos recolectores lo podrían negociar con nosotros de manera directa.

La ventaja de nuestra propuesta es atraer a los generadores de este insumo para consolidar el negocio, ya que se tienen porcentajes altos de generación de aluminio que puede ser reciclado por medio de nuestro centro de acopio consolidando así nuestro trabajo.

Este mercado es muy lucrativo por lo que los precios que se manejan de este metal varían día con día, solo se tiene un control con el precio del aluminio internacional que por el momento es de 1.41 USD por kilogramo, pero los intermediarios y centros de acopio manejan hasta la mitad de este precio para las personas que lo recolectan.

La inversión inicial que se plantea para el desarrollo de esta empresa nos permite un margen de arranque y desarrollo para consolidar la empresa y buscar proveedores de material en mayores volúmenes que nos ayuden a estabilizar la empresa.

La cantidad requerida para iniciar con esta empresa es alcanzable para las cinco personas que se consideran para arrancar este proyecto

#### **4.- CONCLUSIONES**

La metodología de evaluación mostrada en este trabajo indica que existe una gran posibilidad de que la microempresa funcione.

El análisis asociado indica que la microempresa es factible, siempre y cuando se adopten prácticas de operación que garanticen un acopio mayor a 7 toneladas de chatarra.

Para establecer si esto es correcto, sería necesario experimentarlo en la realidad; para lo cual el primer paso sería conseguir el capital de arranque.

## 5.- BIBLIOGRAFÍA

1. Fuente: Sancho y Cervera J., Rosiles G., Situación actual del manejo integrado de los residuos sólidos en México. SEDESOL. 1999

2.- [www.inegi.gob.mx/difusión/espanol/fluscar.htm](http://www.inegi.gob.mx/difusión/espanol/fluscar.htm)

[www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=mamb57&c=5912](http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=mamb57&c=5912)

3.- [www.gtz.org.mx/segem/gtz-segem/sector.informal.pdf](http://www.gtz.org.mx/segem/gtz-segem/sector.informal.pdf)  
Proyecto de apoyo a la gestión de residuos sólidos.

4.-[www.ceamse.gov.ar/recicla\\_abc\\_aluminio.html](http://www.ceamse.gov.ar/recicla_abc_aluminio.html)

5.- Libro: PLAN DE MARKETING

Autor: Vicente Ambrosio

Editorial: Prentice Hay

Pg. 5 a 8

6.- Planeación Estratégica

Autor: George A. Sainer

Editorial: CECSA

7.- Apuntes Curso de Ventas Industriales

MEDE. José Luís González García

Ing. Jaime Cano Calcaneo

8.- [http://www.df.gob.mx/tramites/consultaTyS.html?id\\_materia=14&tipo=T](http://www.df.gob.mx/tramites/consultaTyS.html?id_materia=14&tipo=T)

Conocimiento del desarrollo de una micro empresa en el DF

9.-Aluminium Casting Technology

American Foudrymen´s Society, Inc.

Des planes Illinois. pg. 38