

# Reciclaje en una empresa purificadora de agua empleando programas del municipio de Orizaba, Veracruz

Ismael Alatríste Pérez, Edilberto Gracia Castellanos  
api172002@yahoo.com.mx

## Resumen

En Orizaba, Veracruz, México., se inició el programa BARRELE coordinado por la Dirección de Limpia Pública, el proyecto pretende la recolección, clasificación y comercialización de aquellos residuos que puedan ser empleados, el manejo eficiente de los residuos generados por la ciudad y representa una de las prioridades para todo ayuntamiento, siendo una de las alternativas más productivas con fines de reciclaje. Productos industrializados es una empresa que se dedica al envasado de agua purificada embotellada en presentación de 500 ml y 1.5 L., se localiza en el municipio de Orizaba, la empresa tiene once áreas, y en ellas se generan por mes; 50 kg., de cartón, 10 kg., de plástico, 5 kg., en residuos sanitarios y 1 kg., de materia orgánica (restos de comida), los cuales son recogidos y almacenados para su transporte y disposición por una empresa privada que se le pagan \$ 123 pesos por mes. Es por ello que se implementó un programa de reciclaje que consiste en almacenar plástico y cartón generados en las áreas, con el propósito de intercambiar los kilogramos de residuos reciclables por vales en puntos que son emitidos por el programa del municipio de reciclado y que posteriormente se intercambiaron por productos de la canasta básica. Este programa generó: despensas para los trabajadores, evitar el pago mensual que se realizaba de \$ 123 pesos por la recolección y el transporte de residuos, así como la disminución del 90 % de residuos.

649

**Palabras Clave:** *empresa, programa, reciclaje*

## 1. Introducción

La minimización de los residuos sólidos urbanos (RSU) se hace cada vez más necesaria en México ya que el incremento poblacional y la urbanización acelerada del país han ocasionado un flujo de basura incontrolada en los municipios provocando costos sociales y económicos crecientes asociados a su recolección, manejo y disposición final [1].

Por otra parte, la demanda también creciente de los recursos naturales renovables está obligando a que estos sean utilizados de manera racional y sostenida para evitar su agotamiento. En los RSU existen numerosos subproductos que pueden ser nuevamente utilizados como materia prima. El retiro de materiales reutilizables o reciclajes del flujo de la basura disminuye el volumen y la cantidad de desperdicios que son enviados para su disposición final, lo cual resulta del beneficio para el medio ambiente [1].

El *reciclaje* es la práctica más común y apropiada para productos que se usan y son arrojados constantemente por usuarios cuando se ha finalizado su vida útil. La colaboración de los consumidores es crucial [2].

En este sentido, Ponte de Chacín (2008) señala que el reciclaje presenta numerosas ventajas: disminuye la contaminación y fortalece la conservación de los recursos naturales, favorece la conservación de la energía porque se requiere menos para hacer los productos de materiales reciclados, evita los costos de disposición de desechos en los rellenos sanitarios, disminuye el volumen de basura que va a los rellenos y prolonga la vida de los rellenos, los programas de reciclaje pueden ser competitivos con los costos de los rellenos sanitarios, crea trabajos y hace las

industrias de manufacturas más competitivas, suministra a las industrias de fuentes menos costosas de materiales y en términos de costos traslada las ventajas a los consumidores quienes gastan menos en productos y en empaquetamientos, fomenta la disciplina social en el manejo de los desechos, induce al respeto por la naturaleza y promueve las organizaciones de las comunidades [3].

El proceso de reciclaje, para el cual se requiere separar los residuos, incorpora tres instancias: los centros de acopio de residuos, las empresas recicladoras y las industrias que compran los residuos de las anteriores [4].

Actualmente, el reciclaje se considera a escala mundial como una importante alternativa para reducir la cantidad de basura doméstica, al mismo tiempo que disminuir los costos de tratamiento y los problemas ambientales que surgen por la acumulación de la basura. [5]

### 1.1 Productos Industrializados

Productos Industrializados se dedica a la elaboración de agua embotellada de 500 mL y 1.5 L. El producto requiere para su producción de los siguientes materiales; envase, tapa, etiqueta y caja. Estos materiales para mantenerlos en buen estado están protegidos durante su transporte. El envase es transportado en pallets los cuales constan de niveles y llegan protegidos por emplayado plástico, así como bases de madera para su estabilidad, la tapa llega en bolsas y caja para mantenerlo libre de polvo, la etiqueta se transporta en rollos los cuales se cortan posteriormente para etiquetar el envase y la caja llega a la empresa en amarres de 25 piezas. La empresa tiene 11 áreas y son; producción, recepción de envase, armado de caja, estancia temporal de producto terminado, laboratorio, cuarto de recepción, cuarto de muestras para control de vida de anaquel, oficina, bodega, baños y cuarto de mantenimiento [4].

### 1.2 Programa del Municipio “BARRELE”

En Orizaba, Veracruz se tiene el Programa **BARRELE** dirigido por la Dirección de Limpia Pública que pretende la recolección, clasificación y comercialización de aquellos residuos de la basura que puedan ser reutilizados. El objetivo del manejo eficiente de los residuos generados por la ciudad, representa una de las prioridades para todo ayuntamiento, siendo una de las alternativas más productivas para la disminución y comercialización de los mismos con fines de reciclaje [6].

Dentro de las ventajas se mencionan; mejora del medio ambiente, disminuir la cantidad de residuos que se llevan a los rellenos sanitarios, creación de conciencia hacia el medio ambiente que perdure a través de los años, disminuir costos por la recolección y manejo de residuos.

Los métodos de operación y canje se mencionan a continuación; Los camiones hacen una ruta (x) una vez por semana y se recolecta exclusivamente material separado y limpio, el cual se destinará a un centro de acopio. Los camiones de recolección están equipados con báscula con la que se pesa el material separado y limpio para posteriormente realizar una contra entrega de vales en puntos como se observa en la tabla 1. [6]:

*Tabla 1, Valor de los materiales reciclajes en puntos*

Material	Puntos
1 Kilo de vidrio	10
1 Kilo de papel ó cartón	20
1 Kilo de metal	10
1 Kilo de plástico	20

Los puntos se canjearán de acuerdo al siguiente producto como se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2, Canje de los productos**

Producto	Puntos acumulados
Aceite	200
1 L de leche	200
1 Kg de frijol	200
1 Kg de arroz	200
Jabón de tocador	150
Pasta para sopa	150

Una despensa con todos estos productos equivale a 1100 puntos. Los productos se canjean el primer viernes de cada mes en la explanada del Palacio Municipal. Las personas que por razones de trabajo no puedan dar su material en el momento de la visita podrán solicitarlo.

Es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo reducir los residuos reciclables generados en Productos Industrializados, haciendo uso de los programas del municipio y con ello evitar que estos sean depositados en el relleno sanitario intermunicipal [6].

## **2. Desarrollo**

### **2.1 Situación del manejo de residuos sólidos en empresa.**

El presente trabajo se realizó de febrero a Junio y se inició con la observación del manejo de residuos en la empresa; generación, recolección, almacenamiento, transporte y disposición final. Se cuantificaron los residuos que se generan en cinco días en las once áreas; producción, recepción de envase, armado de caja, estancia temporal de producto terminado, laboratorio, cuarto de recepción, cuarto de muestras para control de vida de anaquel, oficina, bodega, baños, cuarto de mantenimiento. Se investigó en el municipio de Orizaba sobre los centros de reciclaje y el material que compran, sus precios y la posibilidad de recogerlos en la empresa, así mismo los programas de reciclaje que el municipio realiza. Se etiquetaron los contenedores con la leyenda de residuos orgánicos e inorgánicos y se realizó una reunión informativa con todo el personal convocándolo para que participaran en la separación de los residuos sólidos y se expusieron los beneficios que se obtenían para el medio ambiente y para la empresa. Posteriormente se realizó la observación diaria de lunes a viernes para confirmar que se comprendieron las actividades de separación. Y se capacito a dos personas para la recolección de los residuos sólidos.

## **3. Resultados y Discusión**

### **3.1 Manejo antes de iniciar programa**

Antes de iniciar el proyecto se tenía en todas las áreas contenedores para colocar los residuos sólidos pero estos se mezclaban y se ensuciaban, la recolección la realizaba una persona e iniciaba en el cuarto de mantenimiento y concluía en el mismo lugar tardándose 15 minutos en toda la actividad empleaba diariamente una bolsa grande para colocar todos los residuos generados en la misma y eran almacenados en el cuarto de mantenimiento los residuos eran recolectados por una empresa privada los días viernes pagando por mes \$ 123 pesos y estos eran depositados en el relleno sanitario intermunicipal.

### **3.2 Cuantificación de los residuos sólidos**

Se encontraron cuatro centros de reciclaje en el municipio de Orizaba ubicados en lugares accesibles para la comunidad y se compararon los precios de compra de los reciclables pero de los que se generan en Productos Industrializados, sólo el cartón lo compran en los cuatro lugares. En el municipio se realiza el programa “BARRELE”, el cual recoge los reciclables el día viernes de 15 a 17 hr., y va hasta el lugar en donde le solicite sin costo alguno. Se cuantificaron los residuos por una

semana en todas las áreas y se obtuvo la información que se muestra en la tabla 3., así mismo en la tabla 4 se muestran los residuos generados durante el estudio.

Con base en la información obtenida, se decidió hacer uso del programa del municipio y en la cuarta semana del mes recogía los reciclables, estos eran pesados con una báscula romana y entregados a cambio de una nota con los kilogramos obtenidos, en el mes de julio se intercambiaron los 6,600 puntos generados durante el trabajo y se lograron seis despensas, las cuales se recogieron en el municipio y posteriormente se entregaron en una reunión con los trabajadores para agradecer su apoyo y continuar con el programa de reciclaje.

Se evitó el pago de \$ 123 por mes, es decir, \$ 615 durante el estudio, así como el impacto que estos originan al medio ambiente. Finalmente se concluyó con la elaboración de un procedimiento para el seguimiento del programa de reciclaje con la finalidad de incluirlo en la carpeta de procedimientos de la empresa.

*Tabla 3, Cuantificación de los residuos generados por área*

ÁREAS / DÍAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	TOTAL	MATERIALES RECICLABLES
PRODUCCIÓN	1		0.5		1	2.5	PLÁSTICO
PRODUCCIÓN	0.5		0.5		0.5	1.5	CARTÓN
RECEPCIÓN DE ENVASE	1		1		1	3	CARTÓN
ARMADO DE CAJA	1	1	1	1	1	5	CARTÓN
LABORATORIO			0.5			0.5	CARTÓN
CUARTO DE RECEPCIÓN		1		1		2	CARTÓN
BAÑOS					0.5	0.5	CARTÓN
CUARTO DE RECEPCIÓN	0.1		0.1		0.1	0.3	MATERIA ORGÁNICA
BAÑOS	0.3	0.1	0.5	0.1	0.2	1.2	SANITARIOS
<b>TOTAL (Kilogramos)</b>						<b>16.5</b>	

*Tabla 4, Generación de los residuos sólidos por mes en la empresa*

MES	PLÁSTICO (Kg)	CARTÓN (Kg)	RESIDUOS SANITARIOS (Kg)	MATERIA ORGÁNICA (Kg)	TOTAL (Kg)
Febrero	10	50	5	1	66
Marzo	10	50	5	1	66
Abril	10	50	5	1	66
Mayo	10	50	5	1	66
Junio	20	70	5	1	96
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>270</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>360</b>

#### 4. Conclusiones

Se logró hacer la separación de los residuos en las áreas y son almacenados en la bodega para mantenerlos en buen estado para su recolección y transporte, se seleccionó el programa del municipio BARRELE del cual se intercambiaron un total de 330 kg., reciclajes, lo que equivale a 6600 puntos y dio como beneficio seis despensas las cuales fueron entregadas a los trabajadores, se evitó el pago de \$ 615 pesos durante el estudio, se redujo el 90 % de los residuos generados, los cuales serían depositados en el relleno sanitario e instalar un procedimiento para la recolección de reciclajes, el cual no existía antes. Por lo anterior en la medida que como ciudadanos vayamos creando conciencia de la importancia de reciclar, se puede solicitar a las autoridades un mejor manejo de los residuos sólidos.

## Referencias Bibliográficas

- [1] Maldonado L. Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educación superior: estudio de caso. Ingeniería revista Académica. Vol. 10(1). 2006. Pp. 59 – 68.
- [2] González Torre P.L. y Adebso Díaz B. Influence of distance on the motivation and frequency of household recycling. Waste Management. Vol. 1 (25). 2005. Pp. 15 - 23
- [3] Ponte de Chacín C. Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje. Instituto Pedagógico de Caracas. Revista de Investigación. Vol. 1(63). 2008. Pp. 173 - 200.
- [4] Alatraste Pérez I. 2006. Notas del manejo y aprovechamiento de los residuos generados en una planta purificadora de agua.
- [5] Colomer Mendoza, F.J. y Gallardo Izquierdo A. Tratamiento y gestión de residuos sólidos. 1era. Edición. 2009. Editorial Limusa. México DF. Pp. 165 – 167.
- [6] H. Ayuntamiento Constitucional de Orizaba, Dirección de Limpia Pública-Coordinación de Reciclado.2004. Programa BARRELE “Un gobierno para todos”.