



ESCUELA DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES Y DOMÓTICA

**TEMA: “PROPUESTA DE RECICLADO ÓPTIMO DE VIDRIO, PARA SU
UTILIZACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE
QUITO”**

Autor:

Wladimir Rodrigo Ramos Salcedo

602480

2015



ESCUELA DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES Y DOMÓTICA

**TEMA: “PROPUESTA DE RECICLADO ÓPTIMO DE VIDRIO, PARA SU
UTILIZACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE
QUITO”**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de
Tecnólogo en Construcciones y Domótica**

**Profesor guía:
Ing. Richard Zurita.**

**Autor:
Wladimir Rodrigo Ramos Salcedo
602480**

2015

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Ing. Richard Zurita
C. C. 1709328310-2

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Wladimir Rodrigo Ramos Salcedo

C. C. 170897708-5

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por el amor que siempre me han dado.

Quiero agradecer además a la Universidad de las Américas, a su cuerpo administrativo y docente; en especial al ingeniero Richard Zurita por ayuda en el desarrollo de este trabajo.

DEDICATORIA

Con todo mi amor, a mi familia.

RESUMEN

Con la finalidad de realizar un proceso de reciclado óptimo del vidrio, para su utilización en la construcción en la Ciudad de Quito, se propone crear un sistema de reciclaje urbano y rural que cubra a todo el Distrito Metropolitano de Quito, con la finalidad de conseguir que los ciudadanos participen activamente y clasifiquen sus residuos desde sus hogares, empresas e industrias.

Al reciclar el vidrio de manera ordenada y orientada a beneficiar directamente a los encargados de la recolección, mediante la capacitación técnica.

Implementación de un clasificador de vidrio reciclado con el fin de mantener la composición originaria del color de vidrio.

Esta separación según su composición:

- vidrio de color
- vidrio claro
- espejo
- catedral
- vidrio reflectivo

Identificar los altos niveles de contaminación generada por la desordenada recolección de desechos que ocasionan problemas de salud pública, entre otros.

La concientización es valorada como un factor técnico, el Municipio concientizará a la Comunidad, sobre los programas de reciclaje existentes en la Ciudad de Quito y estos serán regidos por las condiciones locales.

Como se mencionó y se manifiesta, el proceso de fundición del vidrio para elaboración de cristales para ventanas a ser utilizados en las diferentes construcciones, no es una alternativa viable, puesto que el producto terminado tiene un acabado imperfecto que no brinda las mismas características de calidad y estética que ofrece un vidrio que se produce a partir de materia prima virgen.

ABSTRACT

In order to carry out a process of optimal recycling of glass for use in the construction industry in the city of Quito, it is proposed to create a system of urban and rural recycling covering all the Metropolitan District of Quito, with the in order to get citizens involved and their waste from their homes, businesses and industries.

By recycling glass so ordered and oriented to benefit directly responsible for the collection, through technical training.

Implementing a classifier recycled glass in order to maintain the original composition of the glass color.

It is separation according to their composition:

Or colored glass

Or clear glass

Or mirror

Or cathedral

Or reflective glass

Identify the high levels of pollution caused by waste collection disordered causing public health problems, among others.

The awareness program is regarded as a technical component, of equal importance to the identification of the market or the purchase of equipment. Considering last moment of this component can lead to failure of the recycling project undertaken by a municipality.

Normally all awareness programs have common elements, but generally will be determined by local conditions.

As mentioned and manifested, the melting process of glass making glass for windows to be used in the different buildings, is not a viable alternative, since the finished product is an imperfect finish that does not provide the same quality and aesthetic offering a glass produced from virgin materials

ÍNDICE DEL CONTENIDO

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	2
FUNDAMENTO TEÓRICO.....	2
1.1 Reciclaje.....	2
1.2 Proceso de reciclaje de desechos	2
1.2.1 Recolección.....	2
1.2.2 Manufactura	3
1.2.3 Consumo.....	3
1.3 Ventajas del reciclaje.....	3
1.4 Tipos de reciclaje.....	4
1.4.1 Realizar una Recolección Selectiva	4
1.4.2. Recolección Grupal o Global.....	4
1.5 Productos que se obtienen del reciclaje	4
1.6 Proceso de reciclaje de vidrio.....	6
1.7 Producción de vidrio.....	12
1.8 Gestión de residuos sólidos de vidrio	23
1.9 Remanufacturación del vidrio	24

1.10 Consideraciones sobre el medio ambiente	25
CAPITULO II	26
ESTUDIO DE CAMPO	26
2.2 Empresas que realizan proceso de reciclaje.....	29
2.3 Residuos de cristal	30
CAPITULO III	36
PROPUESTA DE SOLUCIÓN.	36
3.1 Pasos de Solución.....	36
3.2 Iniciación del programa.....	36
3.2.1 Planificación	37
3.2.2 Estrategias de comunicación	37
3.2.3 Medición de la eficacia del programa	37
3.3 Proceso de reciclaje del vidrio	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
Conclusiones.....	64
Recomendaciones.....	65
Referencias	66
ANEXOS	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Contenedores o recipientes	7
Figura 2. Máquina trituradora, tiene un valor de 35000 USD	8
Figura 3. Proceso del vidrio	12
Figura 4. Proceso del vidrio	15
Figura 5. Planchas o láminas de vidrio.....	16
Figura 6. Vidrio decorativo	17
Figura 7. Vidrio incoloro	18
Figura 8. Vidrio templado	19
Figura 9. Proceso de Vidrio laminado	20
Figura 10. Vidrio reflectivo.....	21
Figura 11. Espejo	22
Figura 12. Vidrio catedral	22
Figura 13. Recolección de vidrio	31
Figura 14. Clasificación vidrio.....	32
Figura 15. Vidrio	32
Figura 16. Camión recolector de vidrio para reciclar	33
Figura 17. Vidrio recolectado.....	34
Figura 18. Planta de procesamiento de vidrio	34
Figura 19. Horno vidrio.....	38
Figura 20. Horno vidrio – parte interna.....	39
Figura 21. Horno vidrio – panel eléctrico.....	40
Figura 22. Trozos de vidrio.....	41
Figura 23. Vidrio en su estado líquido	42
Figura 24. Vidrio tipo forma	43
Figura 25. Vidrio quebrado.....	44
Figura 26. Vidrio trozos pequeños.....	45
Figura 27. Vidrio triturado.....	46
Figura 28. Vidrio molido	47
Figura 29. Vidrio molido cernido.....	48

Figura 30. Vidrio molido cernido.....	49
Figura 31. Vidrio molido o arena	50
Figura 32. Encofrado, 30 x 30 cm, espesor 2 cm	52
Figura 33. Vidrio molido, cemento.....	53
Figura 34. Mezcla - Vidrio molido, cemento	53
Figura 35. Alisado de materiales	54
Figura 36. Cemento, vidrio molido y vidrio triturado	55
Figura 37. Mezcla, Cemento, vidrio molido, vidrio triturado y agua	56
Figura 38. Alisado de materiales	56
Figura 39. Cemento, arena, vidrio triturado y agua	58
Figura 40. Alisado de materiales	59
Figura 41. Exposición al agua	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Inventario de proceso de producción de vidrio y botellas.	24
Tabla 2: Diagnóstico de variables	26
Tabla 3. Composición basura Quito	27
Tabla 4. Residuos de vidrio mensual	30

TEMA: "Propuesta de reciclado óptimo de vidrio, para su utilización en el sector de la construcción en la ciudad de Quito"

INTRODUCCIÓN

Esta investigación está orientada a evidenciar el desconocimiento existente en la Capital, sobre el reciclaje de vidrio ya que no refleja tanta importancia porque no existen planes, programas orientados a preservar nuestros recursos naturales, mediante el reciclaje de vidrio.

Cumpliendo de esta manera el Plan Nacional del Buen Vivir, cuya ejecución no se ve evidenciada en la mayoría de lugares existentes actualmente en la capital.

Realizar un análisis, acerca de los procesos de reciclado de vidrio, con el fin de promover o proponer la reutilización del vidrio reciclado.

Reciclar el vidrio que se obtiene del sector de la construcción, de la zona doméstica o zona industrial, sería usado para el sector de la construcción, específicamente para poder reemplazar arena y utilizar el vidrio molido para paredes, enlucido, vidrio triturado para decoración de caminos hacia jardines y carreteras.

CAPITULO I FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1 Reciclaje

Conforme la tecnología avanza, la generación de residuos aumenta, es así que las estadísticas indican que mientras más rico es un país tiene una mayor producción de residuos. El desarrollo tecnológico también contribuye para que la sociedad aporte con soluciones eficientes para el manejo de los residuos. Así nace el reciclaje para aprovechar los residuos reprocesándolos y generando una nueva utilidad (Castells, 2000, pág. 39).

Todo desecho luego de cumplir su función se considera como basura, esta se encuentra en lugares de trabajo, áreas industrializadas y hogares, que se arrojan como desperdicio común sin darle valor alguno.

La recolección tiene como objeto cumplir con la recuperación de residuos para una vez procesados, darles un nuevo uso y apoyar a la conservación del medio ambiente.

1.2 Proceso de reciclaje de desechos

Existen varios materiales como plástico, vidrio, papel, cartón, metales, entre otros, que mediante la reutilización de una manera más adecuada, como reciclando estos residuos una vez adquiridos y remitidos a empresas que realizan el proceso de reconstrucción para convertirnos en materiales útiles. El proceso detalla 3 factores del reciclaje.

1.2.1 Recolección

La recolección consiste en la separación inicial que normalmente se realiza en los hogares, empresas o industrias. Consiste en separar los diferentes materiales, como son: preparar el papel en legajos, eliminar tapas de botellas,

lavar y enjuagar botellas y latas y separarlos del resto de la basura (Careaga, 1993, pág. 20).

1.2.2 Manufactura

El proceso de producción de los materiales previamente separados, son considerados como materia prima.

1.2.3 Consumo

El objetivo del reciclaje es que los materiales tengan excelentes características para que los productos reciclados puedan utilizarse y consumirse sin riesgo alguno para el usuario, se sugiere que para contribuir a la industria, deberá incentivar a consumir productos reciclados, se requiere de personal calificado en el desarrollo del manejo de residuos para que de manera eficiente, se procese los materiales y dejarlos en condiciones óptimas para el consumo (Castells, 2000, pág. 62).

1.3 Ventajas del reciclaje

Existe una variedad de ventajas y beneficios que se obtiene del reciclaje, entre los más importantes tenemos:

- Ahorro de energía y menor impacto ambiental. El vidrio es un material reciclable que puede ser reprocesado de manera ilimitada, la ventaja es que no pierde sus propiedades y ahorra alrededor del 30% respecto a la fabricación de nuevo vidrio.
- Reducción en los volúmenes de basura y evitar almacenamiento de material contaminante.
- Menor contaminación atmosférica.
- Mantener y cuidar la naturaleza, disminución de la polución.
- Utilización de materiales reciclados como materia prima.
- Retribución por la venta de materia prima (Inforeciclaje, 2015).

1.4 Tipos de reciclaje

1.4.1 Realizar una Recolección Selectiva

La recolección selectiva, consiste en la clasificación de basura para reutilización, adicionalmente se requiere la participación ciudadana, para que se realice una selección en los hogares y posterior a eso depositar en tachos claramente señalizados. La recuperación se realiza mediante un proceso adecuado de separación de residuos, evitando así la contaminación debido a la mezcla de residuos, todo esto con el fin de obtener una mejor calidad.

La recolección selectiva ayuda a separar los residuos tóxicos, peligrosos y nocivos para la salud. Y el personal calificado podrá realizar este trabajo.

1.4.2. Recolección Grupal o Global.

La recolección grupal o global consiste en ser más tácticos y responsables con todo tipo de residuo de la industria metalúrgica, para que los elementos a ser triturados, cribados, en su adecuada separación y depuración de metales y vidrios.

Este proceso no es recomendado ya que presenta mucha dificultad y además es costoso.

1.5 Productos que se obtienen del reciclaje

Como se ha mencionado, para obtener una mejor calidad es necesario el separar los residuos desde su recolección. Los productos tienen un ciclo de vida que contempla desde la extracción, procesamiento de la materia prima, pasa por un proceso de fabricación, transporte, distribución, utilización y una vez que se encuentra fuera de uso se procede al desecho, es por esto que otorgar una nueva oportunidad de uso a un objeto constituye en un ahorro significativo de

energía que proviene de recursos no renovables como petróleo, carbón y gas principalmente (Careaga, 1993, pág. 25).

Los productos tales como el cartón, vidrio y metal, se encuentran como los más importantes en producción de materia prima (Careaga, 1993, pág. 25).

En el caso de la fabricación de envases, se requiere recolectar los materiales, procesarlos nuevamente para generar nuevos envases, realizar el rellenado y seguir con la repartición responsable y comercial dependiendo de la clase de material reciclado.

Existe una gran cantidad de residuos o basura que son considerados como reciclables entre ellos: plástico fino y grueso, desperdicios de cartón, latas compactadas, papel, telas, pedazos de vidrio, recipientes de cristal, pilas utilizadas sean alcalinas o de carbón, diferentes tipos de metal, residuos orgánicos, sanitarios. La clasificación adecuada de la basura es importante para poder ahorrar tiempo en el proceso y hacer del reciclaje un negocio eficiente (Careaga, 1993, pág. 26).

Entre los materiales que se pueden reciclar se encuentra el vidrio que proviene de la salida de basura de los hogares, se recogen en gran magnitud, a través de las técnicas de recolección, para lo cual los ciudadanos deberán clasificar los residuos debidamente en los recipientes especificados.

Las áreas familiares y productivas son las que se puede considerar como pioneras para la participación en el reciclaje de residuos, por establecer reglas claras dentro de cada establecimiento para la separación de botellas de otros reciclables.

La recolección debe realizarse más periódicamente para evitar el tener almacenado los envases que pueden causar riesgos sanitarios, debido a que los envases se encuentran al vacío y puede provocar acumulación de líquidos.

Hoy en día existen en las ciudades el estilo de vivienda multifamiliar, lo que se considera una importante fuente de reciclables, por lo que se están implantando los conceptos de reciclado para recuperar los materiales de una manera preseleccionada y de más fácil administración. Por esta razón se implementan sistemas que consisten en clasificar los desperdicios en depósitos o bolsas de distinto color para identificarlos de mejor manera y facilitar su proceso de recolección y reproceso en reciclaje, sin embargo estos métodos son considerados en algunos casos incómodos para el residente e ineficaces ya provocan unas bajas tasas de participación y recuperación.

En el caso del vidrio, los envases se pueden recuperar normalmente enteros o quebrados; es importante realizar una clasificación o tamizado del cristal, de los diferentes materiales reciclados y de tamaños.

1.6 Proceso de reciclaje de vidrio.

El proceso del reciclado se da de los exteriores de las plantas recicladoras de vidrio, con la recolección de envases de vidrio, vidrios rotos que se obtiene de vidrierías, depositados en contenedores, ya sea en las calles o en las mismas vidrierías.

El vidrio que proviene de dichos contenedores se lo transporta en camiones, para luego ser almacenado y ser utilizado como materia prima.

CONTENEDORES o RECIPIENTES.

Los materiales que se recomienda para su fabricación de contenedores son de acero y que sean de medidas adecuadas para facilitar la carga y transportación.



Figura 1. Contenedores o recipientes

Pasos para triturar vidrio.

Existen algunos materiales o pasos para triturar vidrio y se detallan a continuación:

Molino de martillos.

Tambor rotatorio.

Rodillos.

Trituradora de mandíbula.

Eje de impacto vertical.

Discos rotativos.

Barras rompedoras.

Molino de martillos.

Es un elemento muy importante para desarrollar la trituración y pulverización, están formados por martillos de acero que giran por la velocidad dada por un motor.

Algunas ventajas.

Las partículas son de un amplio tamaño.

No se complica al trabajar con cualquier material o fibra.

Tiene un costo de inicio bajo.

El mantenimiento no es costoso.

Desventajas.

Genera calor.

Emite mucho ruido y polvo.

Le eficiencia de energía es muy baja.

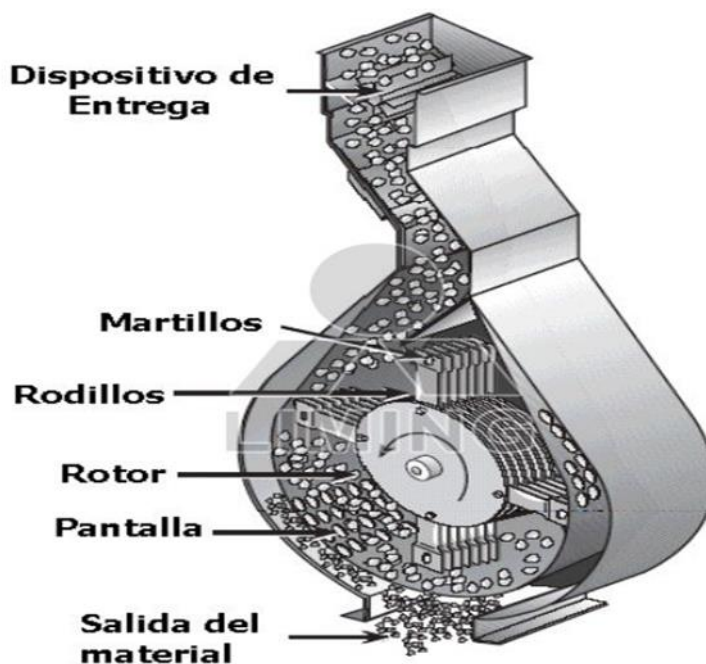


Figura 2. Máquina trituradora, tiene un valor de 35000 USD

Tomado de: www.chancadoras.org

Las fábricas de vidrios en Estados Unidos determina que los ciudadanos bota entre, 38.5 kg de cristal anualmente y restituyen unos 7000 millones de botellas de vidrio para su prefabricación. (Manizales, 2011)

Los cristales son producidos a través de elementos inertes existentes en la naturaleza, entre ellos, caliza sosa, arena blanca, sulfato de sodio, el aragonito y el feldespató, son materiales vitrificados que son mezclados con desechos como los vidrios rotos, producto de esto se elaboran envases (Careaga, 1993, pág. 32).

Hace algunos años se han implementado varios sistemas para procesar los residuos sólidos como el vidrio que se manipula por su composición física, es decir de acuerdo a la densidad, al número de partículas o tamaño. Los sistemas nuevos que procesan residuos, están concentrándose básicamente en el material orgánico que puede comercializarse como materia orgánica de los residuos, denominado compost comercial, el cual se utiliza como abono en terrenos. En los denominados sitios, las botellas de vidrio al romperse y realizar el proceso de trituración ingresan a la mezcla de fertilizantes y su tamaño es de una partícula como la de la arena, ya que contiene sílice y este es de gran ayuda para el compost de los terrenos.

El proceso tiene dos partes: clasificación en su inicio y resultado. En cuanto a las técnicas de clasificación de inicio, recolectar en sitios designados, como los botaderos y centros de acopio, en donde se realiza la recompra. El método en acera consigue los mejores resultados, sin embargo esto depende de las características que presentan la comunidad y su compromiso con el reciclaje; ya que hace reflexionar a los ciudadanos acerca del manejo y administración de los desechos.

El vidrio debe ser meticulosamente tratado y separado por su color, caso contrario esto significa muchas horas de trabajo para los empleados al momento de limpiar, sacar tapas, clasificar y proceder a la rotura de botellas (Arozena & Franco, 1996, pág. 15).

Procesos básicos del vidrio:

- Limpieza
- Distribución por colores
- Trituración o rotura
- Transportación

Si la finalidad de recolectar los envases de vidrio y venderlos nuevamente a los comercializadores de los residuos, estos deben estar libres de contaminantes, para lo cual se debe realizar la misma clasificación de gamas antes de que se rompan, retirar los elementos ferrosos o plásticos que corresponden a las tapas, retirar las etiquetas de papel y eliminar residuos de alimentos, posterior a esto se separan antes de su rotura inicial, trituración y almacenamiento, de esta manera se asegura un material limpio para poderlo remitir al mercado .

Los vidrios de envases constituyen un material de baja densidad, sin embargo al romper y tritura, se transforma en materiales densos, para lo cual se requiere el juntar suficiente material de una sola gama, para evitar realizar varios fletes (Lund, 2001, pág. 14). Normalmente se transporta como material al granel en contenedores grandes.

Existen también empresas que receptan envases enteros rotos o triturados clasificados por colores y el lavado final se realiza mediante equipos especializados que separan los productos, como son etiquetas y plástico. Posteriormente, se mezclan los residuos de vidrio, para obtener el producto final llamado materia prima (Lund, 2001, pág. 19).

Los lotes de vidrio se funden en hornos a temperaturas muy altas, que oscilan entre los 1.325 °C, 1.535°C, de acuerdo al monto de vidrios quebrados. Una vez fundido el cristal, toma su diseño requerido. Las botellas formadas deben enfriarse pausadamente en el paso que realiza por el túnel, para oportunamente verificar las imperfecciones (Lund, 2001, pág. 26).

En los últimos años, debido a la difusión del cuidado del medio ambiente y a la creación de empresas recicladoras, así como el compromiso del público, la reutilización del cristal ha tenido un crecimiento mayor dentro de los materiales reusables. Muchos de los objetivos son claros y de gran importancia en la ayuda del mejoramiento para el reciclaje del vidrio y por medio de la industria.

El vidrio es utilizado para varios fines, sin embargo predomina el uso para recipientes de bebidas y alimentos ya que tienen una vida relativamente corta antes de acabar en los residuos. Existe además en el mercado una gran cantidad de vidrio que es utilizado en materiales de construcción, si bien es cierto tiene una larga vida, termina también en el sistema de residuos.

La industria del vidrio tiene parámetros claros para el reciclaje, por medio de la limpieza del cristal, y reutilizar los cristales rotos, por envases nuevos.

Además del reciclaje de vidrio para elaboración de envases, también se hay otras aplicaciones industriales, entre las que se encuentra el cristal fraccionado y roto, que es aprovechado para el uso de carreteras. (Lund, 2001, pág. 48).

El reutilizar los envases de cristal es de gran ayuda para el ahorro de energía y se funde a temperatura mucho menor del requerido, debido a la existencia de materia prima.

Existen disposiciones y normativas en las que se impone un costo a todos los envases destinados a bebidas, sean esto de vidrio o plástico, el costo lo paga el comprador y es reembolsado cuando retorna el envase.

1.7 Producción de vidrio.

Vidrio float (es el vidrio fundido sobre una capa de estaño), en 1952 Pilkington inicia la producción de cristales planos de excelente calidad.

Los elementos principales son unidos con exactitud y disueltos en el horno, a aproximadamente **1600°C**, es constantemente es disuelto de en un recipiente de estaño licuado, tratado químicamente. (Bussines, Pilkington NSG Group flat glass, 2009)

Todo esto es vigilado por la rapidez de la placa de vidrio, que se cristaliza de acuerdo a su velocidad. Transcurrido el proceso realiza un enfriamiento controlado con superficies pulidas y paralelas. (cebrace - Green Building Council Brasil, 2015)

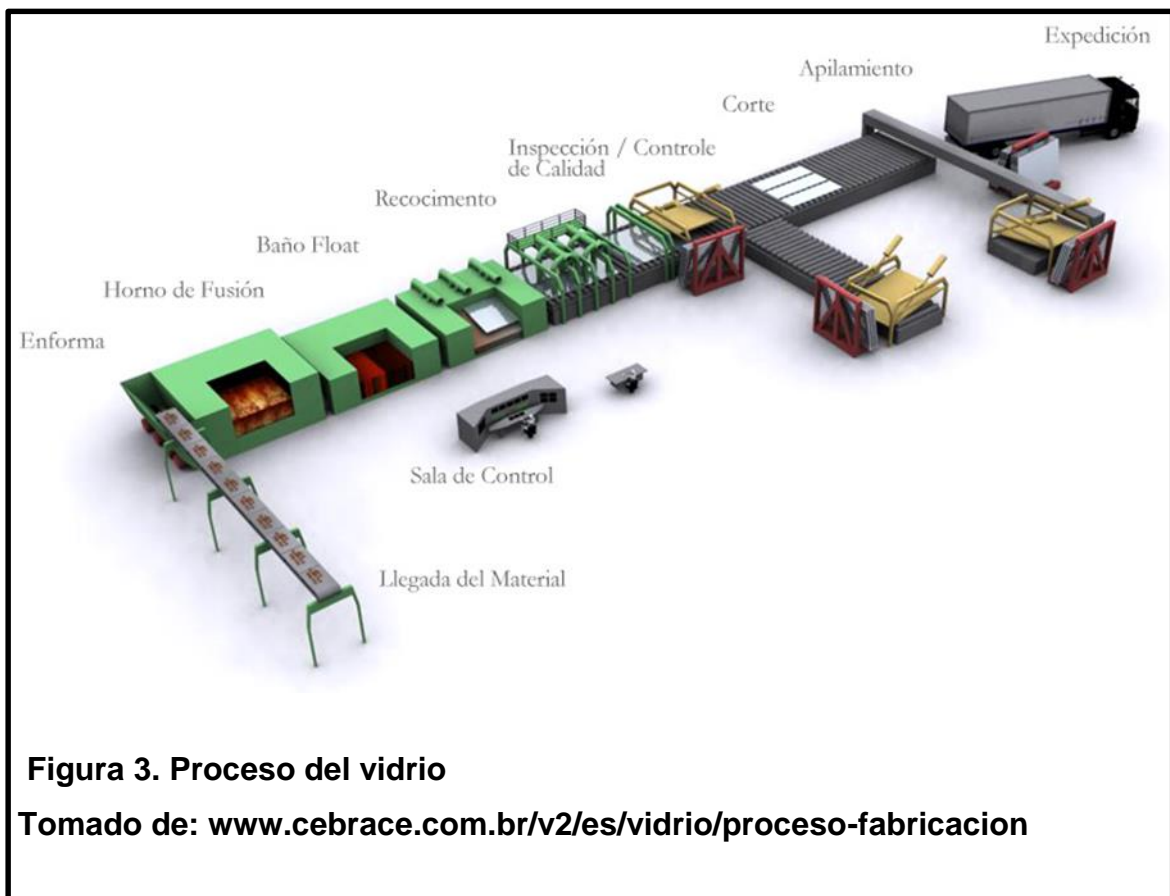


Figura 3. Proceso del vidrio

Tomado de: www.cebrace.com.br/v2/es/vidrio/proceso-fabricacion

La industria del vidrio produce básicamente tres tipos de vidrio, a continuación se detalla cada uno de ellos.

Vidrio de Cal sodada, este tipo de vidrio es utilizado para la elaboración de botellas, vasos para bebidas, frascos y ventanas.

- La composición de sosa es de 12 a 15% (Na_2O , Na_2CO_3).
- La composición de arena de cuarzo es de 70 a 75% (SiO_2 , tamaño de partícula 0,1-0,4 mm).
- La composición de cal es de 10 a 15% (CaO , CaCO_3).
- Trozos de otros materiales.

Vasos de cristal, son aprovechados para la producción de vasos de alta calidad como jarrones o piezas de arte, y estos se componen de los siguientes materiales.

- La composición de PbO 18 - 38%.
- La composición de SiO_2 54 a 65%.
- La composición de Na_2O y K_2O 13 - 15%.
- Varios otros óxidos.

Vidrio de borosilicato, este tipo de vidrio corresponde al pirex de vidrio que es utilizado para cocina, cristalería, laboratorios y lámparas que operan alta temperatura, de acuerdo a las composiciones:

- La composición de SiO_2 es de 70 a 78%.
- La composición de B_2O_3 es de 7 a 13%.
- La composición de Na_2O es de 4 - 8% de o K_2O y 2 - 7% Al_2O_3 .

Ese tipo de vidrio es corrosivo y resistente a la temperatura (Lund, 2001, pág. 85).

De los tres tipos de vidrio revisados, se debe destacar que únicamente el vidrio de cal sodada es el que puede incorporar a su elaboración desechos de vidrio y también es el único que puede ser reciclado por medio del proceso de refusión. Además, se debe tomar en consideración al momento de la clasificación que los otros cristales no pueden mezclarse con el cristal de cal sodada por las diferentes composiciones químicas.

Propiedades Físicas del Vidrio.

Se las puede denominar a todas aquellas propiedades que se están a la vista de nuestros sentidos, como son el color y textura.

Para que el vidrio alcance el color depende de tres principios o factores: el estado de oxidación del vidrio, una adecuada cantidad de colorante y los colores de solución.

La oxidación del vidrio.

Se refiere a las escalas de oxidación o adicción del carbón, y en su composición de oxidación, por ejemplo:

- El cristal claro posee carbón 0.
- El cristal verde oscuro posee carbón 28.
- El cristal color café posee carbón 52.

Cantidad específica de colorante a utilizar.

Se da paso a los elementos que ponen en los procesos de fusión, y estos a su vez son llamados colorantes.

Colores de solución.

Se determina que el componente óxido metálico atrae la luz, por medio de la región visible del espectro, este a su vez deja pasar los colores que son los más apreciados.

Clasificación del vidrio.

Vidrio flotado.

Este pasa por una placa de cristal disuelto, que se alimenta por un horno rectangular con una bóveda de ladrillo, sobre un baño de estaño metálico fundido.

El cristal al salir de la cámara del proceso de flotado sigue de manera horizontal dentro del horno y al salir tiene las superficies planas, paralelas y pulidas al fuego.

Se determina que de este proceso los vidrios de no son de seguridad.



Figura 4. Proceso del vidrio

Tomado de:

http://spanish.alibaba.com/supplier_bxhuaxingsteel_214583123

Vidrios básicos o crudos.

Estos se consideran vidrios crudos porque se obtienen del horno de fundición y no se consideran vidrios de seguridad.



Figura 5. Planchas o láminas de vidrio

Vidrio pulido.

El vidrio en fusión sale del horno y es presentado entre dos cilindros.

Vidrio de decoración.

Es un vidrio que se lo puede utilizar en trozos pequeños, para realizar vitrales o para usos de arte.



Figura 6. Vidrio decorativo

Vidrio traslucido.

Este es un cristal que permite el paso de luz y transparencia de un sitio a otro.

Vidrio incoloro.

Este da una transmisión de visibilidad entre un 75% y 92% depende mucho el espesor.



Figura 7. Vidrio incoloro

Vidrios con proceso.

Es la mezcla de un proceso y la materia prima es el cristal básico, para luego ser usado como de seguridad.

Vidrio templado.

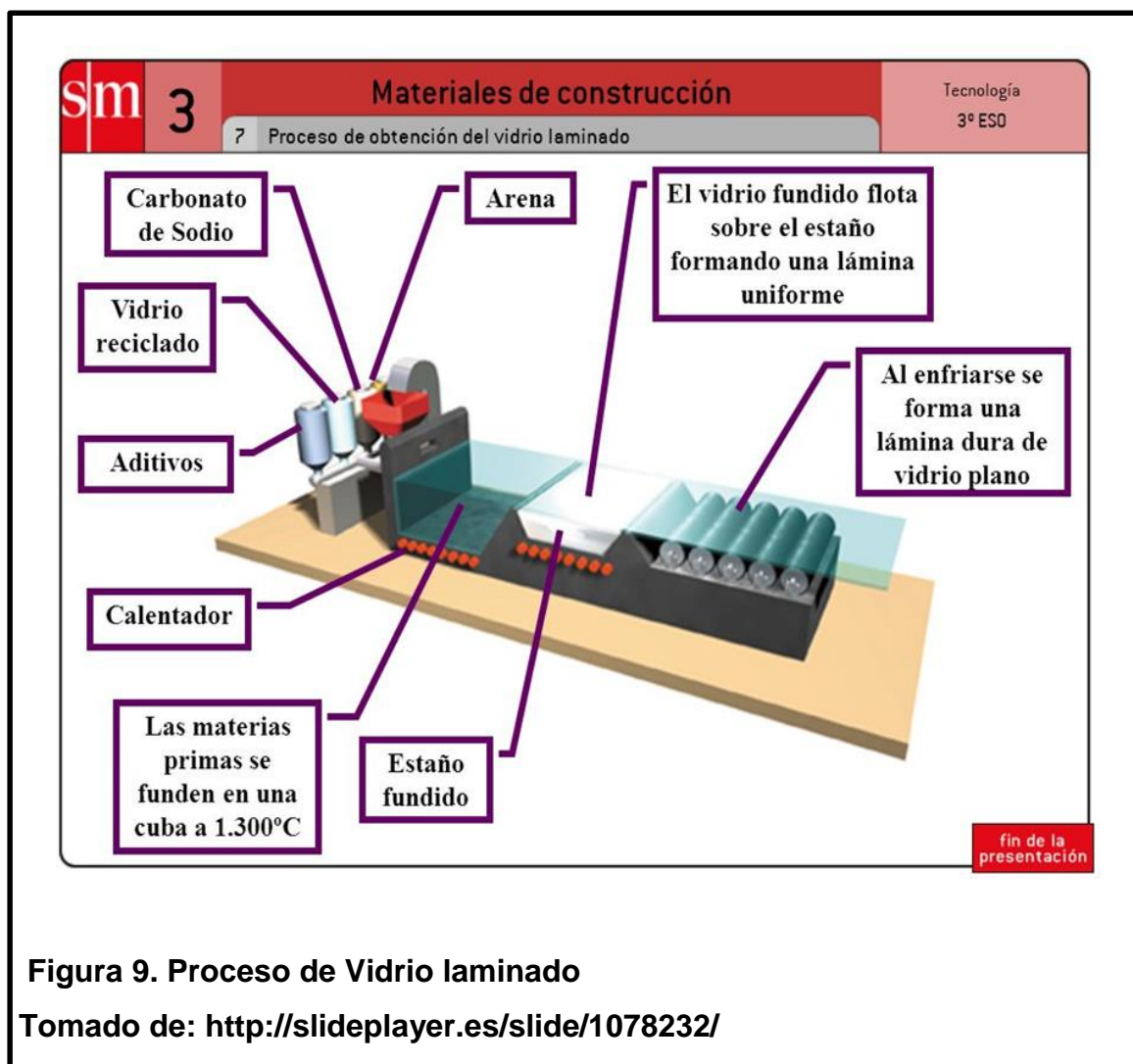
Este es un proceso de alta temperatura dentro del horno, en el cual se produce un calentamiento progresivo, brindando resistencia y de seguridad.



Figura 8. Vidrio templado

Vidrio laminado.

Es la unión de dos o más vidrios, mediante una lámina de polivinilo, butrial, PVB.
En caso de roturas el vidrio queda adherido a la interlámina.



En el Brasil el vidrio laminado es usado en los parabrisas de los automóviles, puede ser reciclado como barniz, aislante para revestimiento y protección de pisos de madera.

Este proyecto fue desarrollado por la Universidad de Sao Paulo, La Ingeniera Química Isabella Marini Vargas, es la encargada de dar a conocer el uso del vidrio laminado.

Unos 120.000 parabrisas se descartan al mes, lo que da una cifra de 21.600 toneladas de vidrio laminado que se arrojan a los basureros.

Esta técnica consiste en separar las láminas del vidrio, esta película es triturada y diluida en alcohol, antes de mezclarse con otros materiales para fabricar el aislante, el vidrio una vez triturado es convertido en polvo, este material se

mezcla con resinas y solventes para obtener el barniz y dar uso a los aislantes para proteger la madera.

(Vargas, 2012)

Vidrio refractario.

Es un vidrio muy útil y muy estético, se produce con una tecnología de capa reflectiva, esta produce un efecto tipo espejo.

En caliente, capa reflectiva es aplicada en caliente durante el proceso de fabricación del vidrio.



Figura 10. Vidrio reflectivo.

Espejos de vidrios.

Es aquel vidrio al que se le aplicó una capa reflectiva, que está protegida por un recubrimiento posterior, no es un vidrio de seguridad.

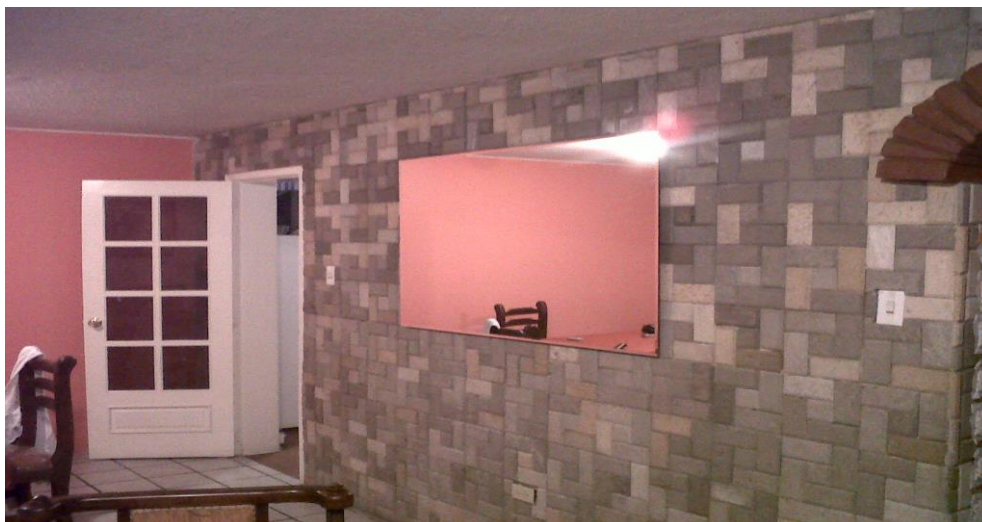


Figura 11. Espejo

Vidrio catedral.

Se obtiene por colado de una cinta en fusión entre dos rodillos.



Figura 12. Vidrio catedral

1.8 Gestión de residuos sólidos de vidrio

Los residuos se funden entre 1400 - 1500 °C, en un proceso que requiere altos consumos de energía.

Los residuos se añaden de manera progresiva en un extremo de un reactor de 10-40 m; la masa fundida debe retirarse en el otro extremo, en proporciones adecuadas y luego ser usado para sistema del vidrio soplado y modelo que resiste. Requiere de varios gases y agua como CO₂, O₂ y SO₂ de los productos químicos utilizados, estos son liberados a la alta temperatura y se añaden para asistir a los gases de escape de la masa de fusión. La mayoría de éstos están en el del CO₂ que procede de la descomposición de los carbonatos, que puede llegar a un máximo de 200 kg liberado por tonelada de materia prima (Lund, 2001, pág. 110).

Los cristales que son utilizados para frascos o recipientes se producen esencialmente en 3 colores, transparente, verde y marrón. El cristal transparente se origina a partir de arena de cuarzo limpia con contenidos bajos de óxidos de hierro, ya que estos pueden dar al cristal un color vago; por su parte el vidrio verde obtiene su color debido a los óxidos de Cr, Co y V; mientras que el vidrio marrón se produce por la adición de óxidos de Mn, Fe, Ni y Co (Lund, 2001, pág. 112).

A continuación se presenta tabla en la que se detallan los productos químicos utilizados en la producción de vidrio y en la producción de botellas de vidrio, partiendo de materiales reciclados y comparando con producción nueva; además, se muestran el impacto ambiental que cada uno de los procesos tienen en emisión de gases al aire y al agua.

Tabla 1. Inventario de proceso de producción de vidrio y botellas.

Insumos y recursos en energía	Unidad	Producción de vidrio		Producción de botellas	
		A partir de vidrio reciclado	Producción virgen	Botellas de vidrio lavadas para su reutilización	Producción de botellas de vidrio
Energía					
Combustible crudo	kg	121	161	-	1.6
Gas (natural y envasado) - combustible	Nm ³	10.4	55.2	2.9	121
Recursos					
Casco de vidrio	kg	1010	-	-	850
Botellas de vidrio	kg	-	-	1040	-
Vidrio de materiales vírgenes	kg	-	-	-	176
Cuarzo	kg	-	633	-	-
NaCl	kg	3	87	-	-
NaOH	kg	-	-	4.5	-
CaCO ₃	kg	3	363	-	-
Agua	m ³	0.002	0.24	3	0.4
Electricidad	kw/h	38.4	68.9	0.04	290
Salidas					
Vidrio	kg	1000	1000	-	-
Botellas de Vidrio	kg	-	-	1000	1000
Aguas residuales	m ³	0.002	0.24	3	n.a.
Residuos sólidos	kg	n.a.	n.a.	1	54
Emisiones al agua					
BOD	kg	-	-	n.a.	0.01
P-Total	kg	-	-	40	0
Aceites sin especificar	kg	-	-	n.a.	0.001
Emisiones al aire					
CO ₂	kg	403	609	5.3	296
SO ₂	kg	2.1	2.8	0	1.3
NO _x	kg	1.3	1.8	0.009	1.7
CO	kg	n.a.	0.01	n.a.	0.03
HC	kg	n.a.	0.016	-	-
HCl	kg	0.006	0.07	-	-
HF	kg	0.02	0.001	n.a.	0.0004
N ₂ O	kg	0.003	0.08	-	-
Partículas	kg	0.4	17.7	n.a.	0.02
Pb	kg	0.016	n.a.	-	-

Tomado de: (Lund, 2001, pág. 150)

1.9 Remanufacturación del vidrio

En el proceso de remanufacturación del vidrio se lo realiza de varias formas:

- Las botellas retornables son recolectadas en las tiendas, recogidas por las empresas, estas las limpian y las vuelven a rellenar. Se requiere de mucha energía y causa aguas residuales a efecto de la limpieza; en caso de existir roturas durante el proceso se procede a reciclar como vidrio

molido. Este método no ocupa el residuo de cristal sin embargo evita que se genere vidrio en el sistema de residuos.

- Los recipientes intactos son limpiados y reutilizados, mediante este método se puede reciclar botellas intactas, esta es una técnica de recolección selectiva. La recolección más separada del sistema para el reciclaje de vidrio con el objetivo de romper las botellas con el fin de ahorrar volumen y hacer que el transporte y el almacenamiento de desperdicios de vidrio más eficaz.
- El vidrio roto (denominado vidrio de desecho) se recoge para volver a fundirlo en la producción de botellas de vidrio y recipientes nuevos.
- El cristal recolectado se da el uso de materia prima (o parte de la materia prima) en la elaboración de aislamientos (fibras de vidrio).
- El vidrio se utiliza como un suplente de la cascajo, material de carga y similares en materiales de construcción, los desagües (Lund, 2001, pág. 158).

1.10 Consideraciones sobre el medio ambiente

Hay mucha materia prima virgen para la elaboración de vidrio en muchos países, sin embargo en el proceso de producción de cristal el impacto ambiental es mayor cuando se utilizan elementos vírgenes en lugar de vidrio reciclado. El ahorro de energía es significativo incluyendo la transportación sin empacar el cristal.

El proceso de reciclaje de vidrio aporta a la disminución de la tasa de basura por cada ciudad, el proceso de reciclaje genera además fuentes de empleo importantes en los procesos de recolección, selección, limpieza y transformación a materia prima (Lund, 2001, pág. 160).

CAPITULO II

ESTUDIO DE CAMPO

Para efectos del presente estudio se realizará el análisis de las siguientes variables.

Tabla 2: Diagnóstico de variables

Objetivo	Variables	Indicadores	Técnica	Fuentes de Información
Verificar clases de residuos	Clases de desechos	Orgánicos Inorgánicos Tóxicos	Entrevista	Propietarios Empleados - revistas
Correcta manipulación de desechos		Acopio Separación Envolver	Entrevista	Propietarios Empleados - revistas
Conocer la estructura de los botaderos de basura	Estructura de reciclado	Artesanal Automatizado	Entrevista	Propietarios Empleados - revistas
Cuantificar el personal que realiza esta función	Personal de recolección	Trabajadores Minadores	Entrevista	Propietarios Empleados - revistas
Identificar los rubros de recolección de residuos	Valores de recolección	Transporte Mano de obra Costos indirectos	Entrevista	Propietarios Empleados - revistas

Recopilación y Procesamiento de Información.

Quito, genera diariamente un promedio de 1750 toneladas de basura. El 60% es de residuos orgánicos, el 10% es cartón y papel, el 10% es polietileno, el 10% es cristal y chatarra y el 10% son desechos inutilizables.

El 30% del residuo inorgánico que se encuentra en la Capital, (papel, cartón, plástico, vidrio y material ferroso) únicamente se recicla el 10%. Ante estos números la Empresa Pública Metropolitana de Aseo (EMASEO), elaboró un plan

integral en el año 2010 el cual abarca tres ejes: ciudadanía, operación y social (EMASEO, 2014).

Tabla 3. Composición basura Quito

SUBPRODUCTOS	PRODUCCION (TON/DIA) SUBPRODUCTOS	MATERIAL RECICLABLE (TON/DIA)
MATERIA ORGANICA	876	
PAPEL	101	101
CARTON	41	41
FERROSOS	36	36
POLIETILENO	85	85
CRISTAL	42	42
CUEROS Y TELAS	32	
OTROS	103	
INERTES	132	
TOTAL	1448	306

Tomado de: (EMASEO, 2014)

En el sector de la ciudadanía, el objetivo es sensibilizar sobre la importancia del reciclaje en las personas de la ciudad y en los recolectores informales. Para cumplir con este objetivo, se realizó un convenio entre la empresa y 13 centros comerciales. La estrategia fue la colocación de puntos limpios que corresponden a contenedores diferenciados para cada tipo de material. Adicionalmente se llevaron a cabo charlas y capacitaciones e incluso funciones de teatro. Durante esta etapa que abarca dos años, alrededor de 20 mil personas recibieron información directa sobre el proyecto, su importancia y sus objetivos (EMASEO, 2014).

El proyecto también hace énfasis en el uso de puntos limpios, consiste en la instalación de puntos limpios en multifamiliares, unidades educativas, empresa privadas en toda la ciudad. De esta manera los ciudadanos pueden realizar la separación de basura y dejarla en el punto de su conveniencia. Además el trabajo contempla un proyecto piloto de recolección a pie de vereda. Para lo cual los habitantes del barrio Quito Tennis se organizaron para reciclar y cada martes,

en un horario establecido sacan su basura reciclada en fundas celestes. Un equipo de EMASEO la retira y la envía a un centro de acopio. Esta iniciativa puede ser replicada en multifamiliares o barrios que se organicen y remitan su propuesta a la institución (EMASEO, 2014).

El objetivo de EMASEO fue aumentar al 20% el material reciclado en la Quito hasta 2014. Para lo cual cada administración zonal contó con un centro de acopio; adicionalmente se encuentra en construcción una planta industrial de separación de basura en el Distrito.

La basura orgánica que genera la ciudad existen dos alternativas, el compostaje y la biodigestión. En el caso del compostaje, esto implica la búsqueda de grandes extensiones de terreno para proceder a degradar del material. Esta es una opción viable para ciudades pequeñas, por lo que no constituye una alternativa para Quito, en cuyo caso la opción más viable es la biodigestión.

La biodigestión generara productos como el gas metano, que este a su vez sería un generador de electricidad y como fertilizante. (EMASEO, 2014).

Actualmente más de 1200 puntos limpios están funcionando en varios lugares del Distrito Metropolitano. La ciudad recicla apenas el 10%, sin embargo la EMASEO se ha puesto como objetivo para los próximos 5 años duplicar este monto (Alcaldía Quito, 2013).

A través de la incorporación de puntos limpios, las autoridades pretenden promover la recolección selectiva de la basura para proceder con el reciclaje y reutilización del papel, vidrio y plástico. Los trabajadores utilizan ropa apropiada mientras realizan sus labores y sus ingresos han mejorado significativamente

La colocación de los Puntos Limpios en el Distrito forma parte del proyecto las 3R's (Reduce, Reusa, Recicla)' que el Municipio de Quito puso en marcha con el apoyo de la Secretaría del Ambiente, EMASEO y las administraciones zonales.

El objetivo además de implementar un sistema alternativo de manejo de residuos sólidos urbanos y mejorar la economía de los gestores ambientales (Recicladores)

El proyecto de las 3R's lleva algunos años y se han ido incorporando trabajadores, actualmente existen más de 100 trabajadores quienes han sido capacitados. Antes, cada uno ganaba alrededor de 90 dólares, actualmente reciben mensualmente 200 dólares. Como se puede observar ha existido un incremento notable en ingresos, en consecuencia se ha logrado mejorar la nivel socio económico de los gestores ambientales que trabajan en la recolección de estos residuos.

El material que se recicla en los puntos limpios se transporta por medio de camiones hacia al centro de acopio en donde trabajan gestores ambientales (antes denominados minadores). Las personas desarrollan su trabajo utilizando las debidas medidas de seguridad, como son uniformes, guantes, mascarillas y gafas (EMASEO, 2014).

El proceso de reciclaje masivo y a gran escala, genera un ahorro importante en la industria ya que se reemplaza la materia prima virgen por materia prima reciclada de calidad y a un menor costo. Adicionalmente, aporta con el medio ambiente ya que se evita la creación de rellenos sanitarios que en determinado momento llegan a colapsar (Castells, 2000, pág. 2).

2.2 Empresas que realizan proceso de reciclaje

Dentro de la investigación se pudo obtener información sobre la empresa RECICLAR, que se encuentra ubicada en la calle José Andrade OE1-124 y Vicente Duque, en el sector de Carcelén Alto.

En el trabajo realizado se pudo conocer que la empresa actualmente recicla únicamente botellas de vidrio. A continuación se encuentra un detalle del vidrio reciclado.

Tabla 4. Residuos de vidrio mensual

MATERIAL	TONELADAS	PRECIO/TON	TOTAL MES
VIDRIO	328.6	117,667	38,665,267
TOTAL QUITO	328.6		38,665,267

Tomado de: (EMASEO, 2014)

2.3 Residuos de cristal

En la Capital el cristal el 2,3% de los residuos sólidos urbanos, por tal razón se considera un total 1073.64 toneladas de vidrio al mes.

La arena es traída desde la amazonia, lo que ocasiona un alto impacto ambiental, al aprovechar de mejor manera todo tipo de vidrio (botellas de vidrio, vidrio proveniente de la construcción), disminuiría de ese modo el impacto ambiental; en Europa se utiliza hasta el 70% de vidrio reciclado.

(Ecuador, 2014)

En quito se está intentando incrementar el reciclaje del vidrio, pero tenemos que diferenciar algunos factores como, la composición en el caso del vidrio laminado, ya que requiere el separar la lámina de películas internas de Butiral de polivinilo (PVB), del vidrio y este proceso requiere de más costos, por eso no es utilizado en su totalidad el vidrio.

Las personas que realizan el trabajo de recuperar vidrio mediante el proceso de minado, en las calles o en los botaderos de basura, Zábiza principalmente, realizan la recolección de vidrio soplado que corresponde a botellas de licores y de envases de alimentos, entre otros.



Figura 13. Recolección de vidrio



Figura 14. Clasificación vidrio



Figura 15. Vidrio



Figura 16. Camión recolector de vidrio para reciclar



Figura 17. Vidrio recolectado



Figura 18. Planta de procesamiento de vidrio

Dentro del estudio de campo se pudo identificar que el reciclaje de vidrio no es adecuado para la elaboración de cristales para ventanas, puesto que el cristal tiene un acabado imperfecto que afecta notoriamente a la estética de los edificios y construcciones. En tal virtud, la propuesta se centra en reutilizar el vidrio, reciclando láminas de vidrio y cortándolos a la medida requerida en lugar de realizar todo el proceso de fundido y reelaboración. De esta manera se aprovecha la pieza de vidrio sin afectar a la estética y estructura del mismo.

CAPITULO III PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

3.1 Pasos de Solución

Con la finalidad de realizar un proceso de reciclado óptimo del vidrio, para su utilización en el Distrito Metropolitano, se propone crear un sistema de reciclaje urbano y rural que cubra a todo el Distrito Metropolitano de Quito, con la finalidad de conseguir que los ciudadanos participen activamente y clasifiquen sus residuos desde sus hogares, empresas e industrias.

El 100 % del vidrio recolectado como por ejemplo: botellas de vidrio, vasos de vidrio, vidrio de ventanas, se puede reciclar en su totalidad y realizar el proceso de separación de tapas de botellas, lavado y trituración, a excepción del vidrio laminado.

También podemos dar uso a las botellas de vidrio como para paredes internas en una vivienda para el paso de luz.

3.2 Iniciación del programa

Difundir adecuadamente la información para su correspondiente planificación.

Elaborar entrevistas de manera personalizada o vía telefónica, con el objeto de conocer si reciclan vidrio

Capacitación a las Instituciones Educativas, Instituciones Públicas y Privadas, Hogares, con un experto ambiental para difundir la gran importancia del reciclaje.

3.2.1 Planificación

Verificar los recursos económicos y el tiempo disponible, para realizar una campaña de concientización, mediante la estrategia de comunicación. Por ejemplo, realizar pauta en radio, prensa, redes sociales y televisión.

3.2.2 Estrategias de comunicación

Difundir de manera óptima y directa el gran beneficio de la separación de residuos por medio de recipientes etiquetados con diferentes nombres, mediante campañas de socialización por medio de pauta en radio, prensa, redes sociales y televisión.

3.2.3 Medición de la eficacia del programa

Se puede valorar mediante las toneladas recolectadas, por medio de la separación de residuos, antes de la difusión de los programas de concientización.

3.3 Proceso de reciclaje del vidrio

Como se mencionó en el capítulo anterior, el proceso de fundición del vidrio para elaboración de cristales para ventanas a ser utilizados en las diferentes construcciones, no es una alternativa viable, puesto que el producto terminado tiene un acabado imperfecto que no brinda las mismas características de calidad y estética que ofrece un vidrio que se produce a partir de materia prima virgen.

No obstante y con la finalidad de aprovechar los vidrios que son desechados, la propuesta se enmarca en la reutilización de vidrios que pudieran tener cortes o fisuras, sin embargo pudieran ser recortados a la medida requerida,

manteniendo así un vidrio de buena calidad y con un acabado adecuado que no afecte a la estética del edificio o construcción en donde sea instalado.

Por lo antes mencionado el proceso de reciclado de vidrio debe realizarse con mayor cuidado ya que lo que se pretende es mantener los vidrios en buenas condiciones para poderlos recortar a medida y realizar el proceso de reutilización. Los residuos que ya no pudieran ser utilizados podrán ser remitidos a las plantas procesadoras de vidrio y contribuir de esta manera al cuidado y protección del medio ambiente y al ahorro de energías.

3.4 Horno para fundir vidrio.

La reutilización de los vidrios bajo este esquema, significa un ahorro importante pues el proceso requiere únicamente de una máquina de corte para poder recortar los vidrios a la medida requerida.



Figura 19. Horno vidrio

Tomado de:

http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-564396794-horno-para-ceramica-o-vidrio-electrico-150-litros-_JM

Horno para cerámica o vidrio, eléctrico construido con ladrillos aislantes cerámicos. Medidas internas 50 cm por 50 cm por 60 cm de alto capacidad 150 litros. Resistencias eléctricas.

Tablero completo listo para conectar pirómetro (Instrumento que sirve para medir temperaturas muy elevadas) Marca Novus modelo N480D con 9 rampas y mesetas programable. Mesa con ruedas, Peso 400Kg. Alimentación 3 por 220 Volts 45 Amper de consumo, 9900Wats. Con una placa de piso. Chimenea escapes de gases.



Figura 20. Horno vidrio – parte interna

Tomado de: http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-564396794-horno-para-ceramica-o-vidrio-electrico-150-litros-_JM



Figura 21. Horno vidrio – panel eléctrico

Tomado de: http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-564396794-horno-para-ceramica-o-vidrio-electrico-150-litros-_JM

El horno de vidrio se utiliza para realizar la fundición de los productos químicos que se encuentran en el vidrio, estos se calientan a temperaturas muy elevadas el vidrio ingresa en trozos pequeños al horno.



Figura 22. Trozos de vidrio

El vidrio se vuelve líquido y puede adoptar figuras o formas de acuerdo a lo requerido, este se mantiene a temperatura ambiente para que se pueda perfeccionar la figura, al enfriarse la figura jamás pierde su forma.



Figura 23. Vidrio en su estado líquido

Tomado de: www.pedeca.es



Figura 24. Vidrio tipo forma

Tomado de: www.forjasambrosero.com

TRITURACIÓN DEL VIDRIO

Procedimiento o Pasos.

Mediante este método, tratamos de cuidar el medio ambiente con el desarrollo sostenible que es dejar los recursos bajo tierra.

Juntamos cuatro pedazos de vidrio quebrado de medidas entre 0.35 x 0.25 cm más o menos, estos vidrios son de color claro o transparente de 4 y 6mm.



Figura 25. Vidrio quebrado

Estas figuras que a continuación se van a dar a conocer de manera artesanal es triturar el vidrio quebrado y convertirlo en trozos más pequeños.



Figura 26. Vidrio trozos pequeños

Continuamos con la trituración, los trozos de vidrio se hacen más pequeños.



Figura 27. Vidrio triturado

Después de transcurridos unos 35 minutos aproximadamente, se obtiene de los vidrios quebrados, una especie de polvo, pero con imperfecciones muy parecido al ripio.



Figura 28. Vidrio molido

En este punto para obtener un material más limpio, se emplea un tamiz para cernir los trozos de vidrio y tener una arena más fina del vidrio molido.



Figura 29. Vidrio molido cernido



Figura 30. Vidrio molido cernido

Después de todo este proceso se obtuvieron tres libras de vidrio molido o arena.



Figura 31. Vidrio molido o arena

Luego que realizamos los paso o la trituration de forma artesanal, se procede a mezclar con cemento.

PRIMERA FASE - VIDRIO MOLIDO EN LA CONSTRUCCIÓN – MEZCLA

Cuidamos y reducimos el impacto ambiental, por medio de la construcción en reciclar y recuperar las materias primas como por ejemplo:

El vidrio, luego ser triturado se lo re utiliza en la construcción.

El aceite quemado, para el encofrado.

Vidrio molido y algunos usos.

El agregado arena es sustituido por vidrio molido.

A continuación se realizaran algunas demostraciones o prácticas, dando diferentes usos del vidrio.

Primer trabajo de campo (liso)

En un espacio de 30 x 30 cm y espesor de 2 cm, se van añadir los siguientes materiales.

1 lb $\frac{1}{2}$ de cemento.

1 lb de vidrio molido

$\frac{1}{4}$ de agua.

1 espátula.

1 liana para el alisado.

Recipientes.



Figura 32. Encofrado, 30 x 30 cm, espesor 2 cm



Figura 33. Vidrio molido, cemento



Figura 34. Mezcla - Vidrio molido, cemento



Figura 35. Alisado de materiales

Como conclusión podemos decir que la mezcla del cemento, vidrio molido y agua, nos da una consistencia lisa y de poco brillo.

Segundo trabajo de campo (antideslizante)

En un espacio de 30 x 30 cm y espesor de 2 cm, se van añadir los siguientes materiales.

2 lb de cemento.

1 lb de vidrio molido.

1 lb de vidrio triturado.

$\frac{1}{4}$ de agua.

1 espátula.

1 liana para el alisado.

Recipientes.



Figura 36. Cemento, vidrio molido y vidrio triturado



Figura 37. Mezcla, Cemento, vidrio molido, vidrio triturado y agua



Figura 38. Alisado de materiales

En este proceso se puede dar a conocer que el alisado no es liso por el vidrio triturado, es un piso antideslizante.

Tercer trabajo de campo (decorativo)

En un espacio de 30 x 30 cm y espesor de 2 cm, se van a añadir los siguientes materiales.

1 lb de cemento.

1 lb de arena.

2 lbs de vidrio triturado.

$\frac{1}{4}$ de agua.

1 espátula.

1 liana para el alisado.

Recipientes.





Figura 39. Cemento, arena, vidrio triturado y agua





Figura 40. Alisado de materiales

En este trabajo de campo se determina que al mezclar todos estos materiales, obtenemos un piso antideslizante y decorativo para camino de jardín.

SEGUNDA FASE – VIDRIO MOLIDO EN LA CONSTRUCCIÓN – EXPLOSIÓN AL AGUA

- El objetivo principal fue verificar durante dos horas de exposición al agua, los trabajos de campo 1 (liso), 2 (antideslizante) y 3 (decorativo), de esta manera se determinó que la mezclas realizadas en los tres trabajos dieron los resultados esperados, sin la necesidad de ningún compuesto químico (aditivo)
- En los tres trabajos de campo, luego de transcurridas dos horas observamos en el recipiente que había poca cantidad de material desprendido sin perder su contextura y grosor.
- Procedimos a raspar con una espátula, para comprobar si se resquebrajaba o agrietaba y constatamos que en muy poca cantidad se desprendía al ser raspado.
- La utilización del vidrio reciclado en la construcción, arrojó resultados positivos, ya que puede ser reutilizado en su gran magnitud, cabe señalar que para las mezclas se debe agregar más cemento, para obtener mayor consistencia.
- El vidrio triturado se lo puede utilizar como compactación para las vías, ya que se puede compactar de igual manera que la arena.

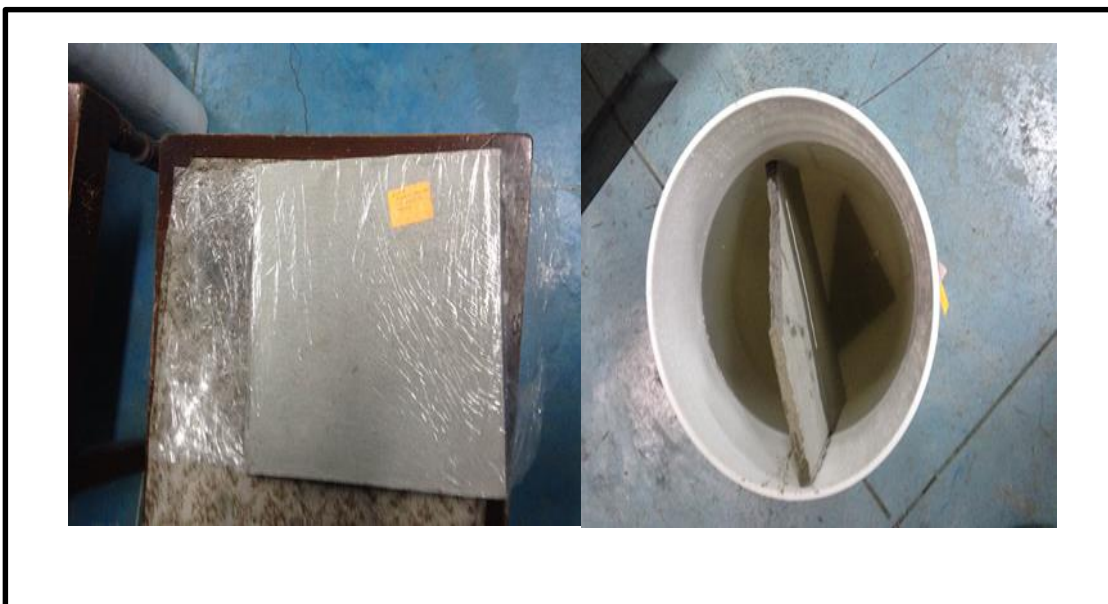








Figura 41. Exposición al agua

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El proceso de reciclaje trae beneficios económicos por la creación de fuentes de trabajo a través de la formación de empresas dedicadas a esta actividad, adicionalmente, contribuye al mejoramiento del medio ambiente mediante una administración adecuada de los desechos que generan las ciudades.

El reciclaje permite tener un ahorro importante en cuanto a la energía utilizada para la elaboración de vidrio a partir de materia prima reciclada, además, aporta con la disminución de desechos.

El proceso realizado con los residuos de vidrio, se puede utilizar en la construcción, como para enlucido de paredes, para pisos y para decoración para caminos de jardines y carreteras.

Una vez obtenidos los vidrios de ventanas, botellas de vidrio, vasos de vidrio siendo del mismo color se puede utilizar en reemplazo de arena, por la composición química que posee el vidrio, silicio 72 % (SiO_2) esta es materia prima básica, Sodio 14 % (Na_2SO_4), Calcio 9 % (CaO), este componente da estabilidad al vidrio de agentes atmosféricos, Magnesio 4 % (Mago) garantiza resistencia al vidrio de cambios bruscos de temperatura, Alúmina 0,7 % (Al_2O_3), aumenta la resistencia mecánica, es decir ayuda a que no pierda su forma, Potasio 0,3 % (K_2O).

Se lo puede utilizar como materia prima para la construcción, el vidrio molido reemplazaría a la arena, el uso del vidrio sería más significativo, porque de acuerdo a las entrevistas realizadas a varias empresas recicladoras, registradas en el MIPRO, se determinó que los residuos de vidrio lo utilizan para la fabricación de botellas de vidrio, vasos, botellas de perfumes, ese es el mayor uso que le dan al vidrio, a ciencia cierta no se puede determinar por qué no utilizan para otra cosa, tal vez por desconocimiento o por costos.

Muchas de las empresas recicladoras existentes se dedican a la recolección de plástico, papel, cartón, aluminio, tal vez porque es más fácil su manejo ya que el vidrio requiere mucho más cuidado. Por esta razón las empresas recicladoras

prefieren trabajar como material ferrosos (aluminio y todo tipo chatarra) y no ferrosos (papel, cartón y plástico), de la información recabada se puedo conocer que en su mayoría funcionan como centro de acopio, para luego enviar la materia prima a la Ciudad de Guayaquil, donde existe una gran planta de procesos.

Recomendaciones

Se sugiere promover en la comunidad las prácticas de reciclaje de materiales para mantener una cultura de cuidado del medio ambiente y concientización sobre la buena calidad de productos que se generan a partir de productos reciclados.

En relación a la utilización de vidrio reciclado para la construcción, se sugiere utilizar el proceso de corte de vidrios para garantizar la calidad de vidrio y contribuir con los procesos de reutilización en los que la ciudad de Quito se encuentra trabajando.

El reutilizar el vidrio molido ayudaría de mejor manera a reducir los costos de construcción, el vidrio molido se lo puede agregar al concreto en sustitución de la arena, es mucho más ligero y es importante conocer que el impacto ambiental seria mucho menor al no explotar canteras.

Se sugiere entregar recipientes a vidrierías adecuados y al no mezclar los residuos, con desechos tóxicos como pilas, baterías.

Referencias

- Alcaldía Quito. (20 de marzo de 2013). *Prensa Alcaldía Quito*. Obtenido de www.noticiasquito.gob.ec
- Arozena, P., & Franco, J. (1996). *Eficiencia técnica del reciclaje de vidrio y papel en España*. Madrid: Universidad Pública, Departamento de Gestión de Empresas.
- Bussines, Pilkington NSG Group flat glass. (2009). Obtenido de <http://www.importadoracoseche.cl/pdf/Pilkington.pdf>
- Caballero, O., & Rodríguez, J. (2004). *Sistema de edificación de viviendas con elementos prefabricados de hormigón armado*. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
- Careaga, J. (1993). *Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes*. México D.F.: Instituto Nacional de Ecología.
- Castells, X. (2000). *Reciclaje de residuos industriales*. México D.F.: Ediciones Díaz de Santos.
- cebrace - Green Building Council Brasil. (2015). *cebrace*. Obtenido de [cebrace - Green Building Council Brasil: http://www.cebrace.com.br/v2/es/vidrio/proceso-fabricacion](http://www.cebrace.com.br/v2/es/vidrio/proceso-fabricacion)
- Ecuador, R. I.-G. (21 de 07 de 2014). *Revista lideres* . Obtenido de <http://www.revistalideres.ec/lideres/nuevas-ideas-industria-vidrio.html>
- EMASEO. (junio de 2014). *Empresa Pública Metropolitana de Aseo*. Obtenido de www.emaseo.gob.ec
- Inforeciclaje. (14 de mayo de 2015). *Inforeciclaje*. Obtenido de www.inforeciclaje.com
- Lund, H. (2001). *Recycling Handbook*. Madrid: McGraw-Hill.
- Manizales, U. N. (2011). *Christensen, T.* Obtenido de <http://reciclarvidrioesciencia.blogspot.com/p/libros.html>
- Obaya, J. (1999). *Paneles prefabricados*. Madrid: Ministerio de Educación de España.

Revista, L. (s.f.). Revista Lideres. Obtenido de <http://www.revistalideres.ec/lideres/nuevas-ideas-industria-vidrio.html>

Torres, P. (23 de junio de 2013). Casas prefabricadas, ventajas y desventajas. (D. L. Hora, Entrevistador)

Vargas, I. M. (03 de Enero de 2012). *Greenglass S.L.* Obtenido de <https://mariamarc.m.wordpress.com/>

ANEXOS

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- La empresa se llama RECYNTER, ¿qué tipo de reciclaje realiza?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc
- ✓ Metal y Botellas plásticas

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc. { 300 toneladas
- ✓ Metal y Botellas plásticas

3.- Realizan reciclaje de vidrio laminado.

Si

No

¿Por qué?

- ✓ no se recicla vidrio laminado

4.- ¿Cuál es el proceso del reciclaje?

No reciclan vidrio

5.- ¿Que se obtiene del reciclaje de vidrio?

No reciclan vidrio

Dirección: Eucaliptos E2-49 y Av. 10 de Agosto. Teléfono: 2477466

Nombre del entrevistado: Ing. Aurelio Carrera.

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- ¿La empresa se llama RECICLART que tipo de reciclaje realiza?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc
- ✓ Metal y chatarra

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc { 500 toneladas
- ✓ Metal y Botellas plásticas

3.- Realizan reciclaje de vidrio Laminado

Si

No

¿Por qué?

- ✓ no se recicla vidrio laminado

4.- ¿Cuál es el proceso del reciclaje?

No reciclan vidrio no tienen los permisos de gestores de vidrio, solo plásticos

5.- ¿Que se obtiene del reciclaje de vidrio?

No reciclan vidrio

Dirección: Calderón, Urb. Vilcabamba calle F lote 53. Teléfono 2030130

Nombre del Propietario: Ing. Luis Cherry

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- ¿La empresa se llama RECICLAJE DE VIDRIO SR. MARCO CASTAÑEDA que tipo de reciclaje realiza?

- ✓ Vasos de vidrio
- ✓ Botellas de vidrio
- ✓ Vidrios de Ventanearía
- Papel, cartón, plástico, etc
- Metal y chatarra

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

- ✓ Vasos de vidrio
 - ✓ Botellas de vidrio
 - ✓ Vidrios de Ventanearía
 - Papel, cartón, plástico, etc
 - Metal y Botellas plásticas
- } 1000 toneladas

3.- ¿Realizan reciclaje de vidrio Laminado?

Si

No

¿Por qué?

- ✓ no se recicla vidrio laminado, porque el proceso es muy costoso y requiere de maquinaria especializada para la separación de la lámina, solo se almacena.

4.- ¿Cuál es el proceso del reciclaje?

El proceso consiste en separar vidrios de color o transparentes del vidrio de colores por ejemplo: vidrio claro de ventana con botellas transparentes o vasos transparentes, y de la misma manera vidrios de color oscuro con botellas de color.

5.- ¿Qué se obtiene del reciclaje de vidrio?

Se realiza la separación, y del proceso de trituración y fundición, se obtiene botellas de perfumes, botellas de bebidas, vasos y pyrex.

Dirección: Zona industrial de Carcelén. Teléfono 0939248873

Nombre del Entrevistado: Marco Castañeda Propietario

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- La empresa se llama RECICLAR ¿qué tipo de reciclaje realiza?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

✓ Papel, cartón, plástico, etc

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

✓ Papel, cartón, plástico, etc 100 kilos

3.- ¿Realizan reciclaje de vidrio Laminado?

Si

No

¿Por qué?

✓ no se recicla vidrio laminado.

4.- Cual es el proceso del reciclaje?

El proceso consiste realizar una correcta separación de cada artículo reciclado poniendo en un lugar lo que es el papel bond limpio, el bond impreso y el bond de color, el plástico de primera, plástico de segunda y plástico duro, embalar y poner a disposición técnica de los productos reciclables. Venden materiales para uso industrial

5.-Que se obtiene del reciclaje de vidrio

No reciclan vidrio

Dirección: Calderón alto.

Teléfono 2473233

Nombre del Entrevistado: Mayra Castro Asistente Administrativa

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- La empresa se llama FUNDACIÓN SEMBRAR, ESPERANZA SEMBRES, ¿qué tipo de reciclaje realiza?

Vasos de vidrio

✓ Botellas de vidrio (frasco y botellas en buen estado)

Vidrios de Ventanearía

✓ Papel, cartón, plástico, etc

✓ Metal y Botellas plásticas

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

Vasos de vidrio

✓ Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

✓ Papel, cartón, plástico, etc { 300 toneladas

✓ Metal y Botellas plásticas

3.- ¿Realizan reciclaje de vidrio Laminado?

Si

No

¿Por qué?

✓ no se recicla vidrio laminado

4.- ¿Cuál es el proceso del reciclaje?

Solo realizan la recolección después transportan y venden a las procesadoras.

5.- ¿Que se obtiene del reciclaje de vidrio?

No reciclan vidrio

Dirección: Pomasqui, Barrio Santa Clara, Manuela Cañizares OE-3-24 y Árbol solitario – Pomasqui.

Teléfono: 02353631

Nombre del Entrevistado: Eduardo Gálvez encargado del Centro de Acopio.

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- La empresa se llama EMPRESA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ETR S. A., ¿qué tipo de reciclaje realiza?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc
- ✓ Metal y Botellas plásticas

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc { 10 toneladas al mes
- ✓ Metal y Botellas plásticas

3.- Realizan reciclaje de vidrio Laminado

Si

No

¿Por qué?

- ✓ no se recicla vidrio laminado

4.- Cual es el proceso del reciclaje?

Solo realizan la recolección después transportan y venden a las procesadoras de material ferroso y no ferroso no reciclan vidrio.

5.- ¿Qué se obtiene del reciclaje de vidrio?

No reciclan vidrio

Dirección: Calle la Cocha Nro.E3-251, Línea Férrea Sector del Beaterio

Teléfono: 2694871

Nombre del Entrevistado: Mayra Llanos Asistente Administrativo.

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- La empresa se llama REPLAT, ¿qué tipo de reciclaje realiza?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc
- ✓ Metal y Botellas plásticas

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc { 10 toneladas
- ✓ Metal y Botellas plásticas

3.- Realizan reciclaje de vidrio Laminado

Si

No

¿Por qué?

- ✓ no se recicla vidrio laminado

4.- ¿Cuál es el proceso del reciclaje?

Solo realizan la recolección después transportan y venden a las procesadoras de material ferroso y no ferroso no reciclan vidrio.

5.- ¿Qué se obtiene del reciclaje de vidrio?

No reciclan vidrio

Dirección: Sur-Quito.

Teléfono: 0989429069

Nombre del Entrevistado: Consuelo Arequipa Propietaria

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- La empresa se llama PUNTO VERDE -RECOVERDE S. A., ¿qué tipo de reciclaje realiza?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc
- ✓ Metal y Botellas plásticas

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc { 1000 kilos al mes
- ✓ Metal y Botellas plásticas

3.- Realizan reciclaje de vidrio Laminado

Si

No

¿Por qué?

- ✓ no se recicla vidrio laminado

4.- ¿Cuál es el proceso del reciclaje?

Solo realizan la recolección después transportan y venden a las procesadoras de material ferroso y no ferroso no reciclan vidrio.

Tienen permiso de gestores ambientales se encuentran en la cadena de intermediarios no son gestores finales.

5.- ¿Qué se obtiene del reciclaje de vidrio?

No reciclan vidrio

Dirección: Av. Las gardenias OE1083 y Av. El Inca

Teléfono: 6006040

Nombre del Entrevistado: Carlos Pozo Propietario.

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- ¿La empresa se llama JESÚS ALFONSO CAMPAÑA SORIA, qué tipo de reciclaje realiza?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc
- ✓ Metal y Botellas plásticas

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc { 10 toneladas al mes
- ✓ Metal y Botellas plásticas

3.- Realizan reciclaje de vidrio Laminado

Si

No

¿Por qué?

- ✓ no se recicla vidrio laminado

4.- Cual es el proceso del reciclaje?

Solo realizan la recolección después transportan y venden a las procesadoras de material ferroso y no ferroso no reciclan vidrio.

Tienen permiso de gestores ambientales se encuentran en la cadena de intermediarios no son gestores finales.

5.- ¿Qué se obtiene del reciclaje de vidrio?

No reciclan vidrio

Dirección: Urbanización Nuevo Horizonte del Sur -Quito

Teléfono: 2918554

Nombre del Entrevistado: Marcia Zapata esposa del Propietario

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- ¿La empresa se llama FABIOLA BEATRIZ MOLINA PILLAJO, qué tipo de reciclaje realiza?

- ✓ Vasos de vidrio
- ✓ Botellas de vidrio
- ✓ Vidrios de Ventanearía
- ✓ Papel, cartón, plástico, etc
- ✓ Metal y Botellas plásticas

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

- ✓ Vasos de vidrio
- ✓ Botellas de vidrio
- ✓ Vidrios de Ventanearía
- ✓ Papel, cartón, plástico, etc { 10 toneladas
- ✓ Metal y Botellas plásticas

3.- ¿Realizan reciclaje de vidrio Laminado?

Si

No

¿Por qué?

- ✓ no se recicla vidrio laminado

4.- Cual es el proceso del reciclaje?

Solo realizan la recolección después transportan y venden a las procesadoras de material ferroso y no ferroso, y los vidrios entregan a una empresa en la ciudad de Guayaquil porque allí lo procesan y con relación al vidrio entregan para relleno sanitarios los desechos de vidrios de ventanearía,

5.- ¿Qué se obtiene del reciclaje de vidrio?

Tienen permiso de gestores ambientales se encuentran en la cadena de intermediarios no son gestores finales ellos reciclan, separan y envían a las procesadoras.

Dirección: Hospital del Sur –Quito Juan Camacaro y pasaje Dotti.

Teléfono: 0994762653

Nombre del Entrevistado: Fabiola Beatriz Molina Pillajo Propietaria

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- La empresa se llama JHONNY VINICIO URRESTA RON, ¿qué tipo de reciclaje realiza?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc
- ✓ Metal y Botellas plásticas

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc { 3 toneladas (es decir pp/pa/pet)
- ✓ Metal y Botellas plásticas

3.-Realizan reciclaje de vidrio Laminado

Si

No

¿Por qué?

- ✓ no se recicla vidrio laminado

4.- Cual es el proceso del reciclaje?

Solo realizan la recolección después transportan y venden a las procesadoras de material ferroso y no ferroso, no tienen la maquinaria para reciclar vidrio están concentrados en (es decir pp/pa/pet).

Tienen permiso de gestores ambientales y procesan, trituran y en la fase de transformación del plástico elaboran papel higiénico e hilo

5.- ¿Qué se obtiene del reciclaje de vidrio?

No Reciclan Vidrio

Dirección: sur de Quito-Cusubamba.

Teléfono: 22687586

Nombre del Entrevistado: Jhonny Vinicio Urresta Ron Propietario

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- La empresa se llama COMPAÑÍA ECUATORIANA DE RECICLAJE S. A.
¿qué tipo de reciclaje realiza?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc
- ✓ Metal y Botellas plásticas

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc { 1000 kilos
- ✓ Metal y Botellas plásticas

3.-Realizan reciclaje de vidrio Laminado

Si

No

¿Por qué?

- ✓ no se recicla vidrio laminado

4.- Cual es el proceso del reciclaje?

Solo realizan la recolección después transportan y venden a las procesadoras de material ferroso y no ferroso, no tienen la maquinaria para reciclar vidrio están concentrados en (es decir pp/pa/pet).

Tienen permiso de gestores ambientales y procesan, trituran y en la fase de transformación del plástico elaboran papel higiénico e hilo, con respecto al a chatarra y material metálico se consideran un centro de acopia ya que no la procesan.

5.- ¿Qué se obtiene del reciclaje de vidrio?

No Reciclan Vidrio

Dirección: sur de Quito-Cusubamba.

Teléfono: 0994217033

Nombre del Entrevistado: Galo Pozo Propietario

ENTREVISTA A EMPRESAS RECICLADORAS DE LA CIUDAD DE QUITO

1.- La empresa se llama ENKADOR S.A. ¿Qué tipo de reciclaje realiza?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc
- ✓ Metal y Botellas plásticas

2.- ¿Cuál sería el porcentaje de material reciclado y que recicla?

Vasos de vidrio

Botellas de vidrio

Vidrios de Ventanearía

- ✓ Papel, cartón, plástico, etc { 1000 kilos
- ✓ Metal y Botellas plásticas

3.- Realizan reciclaje de vidrio Laminado

Si

No

¿Por qué?

- ✓ no se recicla vidrio laminado

4.- Cual es el proceso del reciclaje?

Tienen permiso de gestores ambientales y procesan, trituran y en la fase de transformación del plástico elaboran papel higiénico e hilo, es decir convierten en materia prima con la elaboración del hilo con el cual se fabrica sacos de yute bolso y blue jeans, con respecto al a chatarra y material metálico se consideran un centro de acopio ya que no la procesan.

5.- ¿Qué se obtiene del reciclaje de vidrio?

No Reciclan Vidrio

Dirección: Sangolqui.

Teléfono: 3959260

Nombre del Entrevistado: Gustavo Moncayo encargado del punto de venta

Conclusión:

En el registro que consta en la página Web del MIPRO (Ministerio de la Producción), las empresas recicladoras y centro de acopio son 16 empresas en la ciudad de Quito autorizadas para realizar este tipo de trabajo con los permisos necesarios de gestores ambientales 14 se encuentran con datos actualizados y son las que se ha procedido a realizar la entrevista.

De las cuales 11 empresas realizar el reciclaje de materiales ferrosos y no ferrosos (es decir Plástico, papel cartón, chatarra aluminio , metales etc.) y tan solo 3 empresas realizar el reciclaje de vidrio.

Esto por varios factores entre ellos 1.- el reciclaje de vidrios requiere de un proceso más complejo.

2.- mayoría se dedican a reciclar el papel y plástico debido a que no necesitan tratamiento especial para su recolección

3.- Adicionalmente otro factor seria el económico requieren otro tipo de maquinaria para incursionar en el reciclaje de vidrio motivo por el cual ya se vuelve un impedimento al momento de reciclar.

Al realizar las entrevistas podemos determinar que el reciclaje de vidrio en mejor aprovechado en la Provincia del Guayas –ciudad Guayaquil donde existe varias plantas recicladoras, y productoras de materia prima con respecto al vidrio.

El Objetivo de esta investigación es identificar el porcentaje de vidrio reciclado a la par evidenciar que el vidrio es reciclado por pocas empresas y el porcentaje de recicladoras que reciclan plástico es mayor y su aprovechamiento está en crecimiento.