



UNIVERSIDAD DE SOTAVENTO A. C.
ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE PRODUCCIÓN DE CALCÍN A PARTIR DE VIDRIO
RECICLABLE, EN LA ZONA DE COATZACOALCOS, VERACRUZ.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:

DIEGO ANDREY GONZALEZ CABRERA

ASESOR DE TESIS:

ING. SUSANA ELVIRA GONZÁLEZ CARRASCO

COATZACOALCOS, VER.

NOVIEMBRE 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS.

Le doy gracias a Dios por mi familia, los cuales me dan fuerza para seguir superándome y sobretodo porque son unos padres grandiosos, que me han visto avanzar a lo largo del camino como estudiante e hijo, ellos han vivido conmigo caídas y derrotas, han visto como me levanto y sigo adelante, gracias por sus palabras de ánimo y sus consejos que nunca fallan, son mis pilares que me sostienen para ser fuerte y nunca decaer.

Gracias a mi madre Elda Cabrera Godínez por sus consejos, por amarme tanto, por ser mi apoyo y ser una luchadora que me alentó a seguir con mis estudios, por creer en mí, por tener fe de que una etapa más en mi vida se realizar, gracias por tus palabras de ánimo, de confianza y amor.

Gracias a mi padre Diego González lagunés, porque de ti he aprendido muchas cosas valiosas y dignas de ser imitadas, porque me enseñaste que esta vida todo se logra si te lo propones, gracias por tu humildad y enseñarme a tratar con respeto a todas las personas, por darme mis estudios y la oportunidad de terminar mi carrera profesional, gracias por creer en mi de corazón, ¡gracias!

A mi Novia Angélica Goretti Velázquez Díaz por siempre estar cuando más la necesito, por alentarme a ser mejor persona, por siempre estar ahí para mí, gracias por tanto amor y cariño.

Gracias a la Dra. Susana Elvira González Carrasco por ser una gran maestra, por su apoyo y colaboración hizo posible la realización de este trabajo.

A lo largo de la carrera como estudiante se tienen muchas experiencias, buenas y malas unas te ayudan a ser mejor y otras empeora situaciones, pero cuando tienes a la gente que te quiere, que siempre piensa en ti y espera algo bueno tuyo, estas personas te ayudaran a escoger el camino que debes tomar. A todas esas personas que me ayudaron a definir mi camino...de corazón.

MIL GRACIAS.

TÍTULO

PROPUESTA DE PRODUCCIÓN DE CALCÍN A PARTIR DE VIDRIO
RECICLABLE, EN LA ZONA DE COATZACOALCOS, VERACRUZ.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La palabra “reciclaje” lleva contenida la protección del medio ambiente, los desechos no pueden ser solamente destruidos y de manera rápida, a cada paso del tiempo la eliminación de estos residuos exige al gobierno a tomar medidas para reducirlos.

En la ciudad de Xalapa, ver., el 19 de enero del 2018, la diputada independiente Eva Felicitas Cadena Sandoval, exhorto a las autoridades de la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA), y al presidente municipal de Coatzacoalcos, a encontrar alternativas que se acerquen a soluciones para el gran problema de la generación y disposición de los residuos sólidos, asegurando que aproximadamente se generan 465 toneladas de basura diaria que crea diversos problemas, esto se debe al crecimiento de la ciudad.

La proliferación de las basuras, la falta de una cultura del reciclaje, la ineficiente prestación del servicio de recolección, conlleva a que las basuras sean depositadas en lugares no habilitados para este fin, como las entradas y salidas de la ciudad, lo cual hace que los visitantes que entran por vía terrestre encuentren terrenos llenos desagradables y desorganizados, lo cual deja una mala impresión.

La investigadora Alethia Vázquez morillas, de la universidad autónoma metropolitana (UAM), el 26 de noviembre del 2017, aseguró que el problema de basura es tan grande, que se tiene estimado que cada mexicano genera aproximadamente un kilo de basura diario, por lo que al año con la cantidad de personas que viven en el país los desechos son inmensos y Veracruz no está exento, pero también asegura que nuevos programas de recuperación de desechos pueden funcionar.

El reciclaje de productos es una de las vías que garantiza firmemente la protección del medio ambiente, esto con el fin de que el reciclado de un material que sea verdaderamente ecológico y garantice la protección del entorno.

El impacto económico, social y ecológico de los residuos es incalculable, tanto por los estragos que está causando el manejo irresponsable de los desechos, como por los beneficios que aporta el eficiente aprovechamiento de los mismos.

Las ventajas del reciclado del vidrio son numerosas, el empleo del vidrio usado reduce considerablemente la energía necesaria para su fabricación, la fusión de vidrio de desecho se consigue a temperaturas mucho más reducidas, por lo que el ahorro energético es considerable.

JUSTIFICACIÓN.

Probablemente se intenta esconder el problema de generación de desechos, creando vertederos o rellenos, también es cierto que la ciudad de Coatzacoalcos ha crecido en mayor interés y preocupación por propuestas que muestren métodos del manejo de residuo para beneficio de las comunidades.

Asociaciones civiles e instituciones a diversos niveles, realizan talleres y difusiones sobre educación ambiental, las cuales pueden integrarse a esta propuesta para educar y reducir sobre el medio ambiente a la población.

La creación de una alternativa viable contribuye a la región en el aspecto socio-económico con creación de fuentes de empleo. La producción a partir del reciclaje podría generar la creación de otros tipos de empresas (recicladoras, productoras de alimentos y bebidas) y ayudaría enormemente a disminuir el peligro de contaminación ambiental y visual que genera la basura.

Las personas que actualmente realizan el trabajo como recolectores informales, tendrían a quien vender ese insumo, y la comunidad adquiriría conciencia de las ventajas que traería para el municipio el reciclaje.

En otras palabras, se estaría creando una nueva fuente de ingreso para la región y por ello sería de interés general.

Debido a lo anterior; la importancia de este proyecto consiste en impulsar el desarrollo de la ciudad de Coatzacoalcos y todo lo que implica para sus habitantes, además de promover la industrialización de esta tierra necesitada de pequeñas y medianas empresas de carácter productivo que conlleven a un mejoramiento de la calidad de vida.

Esta propuesta puede coadyuvar a un desarrollo competitivo, generando la participación de mayores empleos, encaminando a una modernización que se amplíe al municipio, permitiendo sentar las primeras bases para desarrollo empresarial, social y económico.

HIPÓTESIS

EL EFECIENTE APROVECHAMIENTO DEL VIDRIO RECICLADO, BENEFICIARÁ ECONÓMICA, SOCIAL Y ECOLÓGICAMENTE A LA REGIÓN DE COATZACOALCOS, VER.

OBJETIVO GENERAL:

PROPONER UN MANEJO RESPONSABLE DE LOS DESECHOS DE VIDRIO, QUE GENERE UNA REDUCCIÓN DE ENERGÍA PARA SU NUEVA FABRICACIÓN, BENEFICIANDO LA INDUSTRIALIZACIÓN Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DE LA REGIÓN.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
- ✓ PROPONER UN DISEÑO PARA EL PROCESO DE VIDRIO RECICLABLE
- ✓ COSTOS Y BENEFICIOS

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO UNO. MARCO TEÓRICO.	
1.1 Historia del vidrio	3
1.2 Marco conceptual	5
1.2.1 ¿Qué es el vidrio?	5
1.2.2. Tipos de vidrio	6
1.2.3 Proceso del reciclaje del vidrio	9
1.2.4 Importancia de reciclaje y reutilización del vidrio	12
1.3 Normatividades	15
CAPÍTULO DOS. SITUACIÓN DE RSU EN COATZACOALCOS, VER.	
2.1 Estado de la gestión de los RSU en el Estado de Veracruz.	20
2.2 Generación de RSU por Macroregiones.	21
2.3 Caracterización de los RSU.	28
2.4 Estado de residuos de vidrio en Coatzacoalcos, Ver.	30
2.5 Participación de la población en materia de acopio para producción de reciclaje e interés del municipio.	33
CAPITULO TRES. PROPUESTA DEL CALCÍN.	
3.1 Proceso de reciclaje	38
3.2 Proceso de producción	39
3.2.1 Diagrama de bloque	40
3.2.2 Diagrama del proceso.	41
3.3 Equipo y maquinaria	43
3.4 Estructura organizacional propuesta	57
CAPÍTULO CUATRO. COSTOS Y BENEFICIOS.	
4.1 Costo de los equipos.	60
4.2 Análisis costo-beneficio.	62
4.3 Estrategias del precio.	64
4.4 Análisis de impacto ambiental de la propuesta.	65
4.5 Acercamiento a programa de recolección de vidrio.	66
4.6 Estrategias de comercialización para el calcín.	69
4.7 Beneficios	70
CONCLUSIÓN	72
BIBLIOGRAFÍA	73

INTRODUCCIÓN.

La preservación ecológica es vital para mantener el equilibrio natural de los ecosistemas, resguardar el medioambiente debe ser tratado desde el conocimiento de cómo aplicar en la actuación la palabra clave como: reciclar.

El reciclaje ha presentado diversas aproximaciones a solucionar el problema de los excesos de residuos, la zona de Coatzacoalcos, Ver., sufre grandes generaciones de residuos, que pueden ser regenerados al cien por ciento, sin iniciar su proceso desde el principio, como lo es el vidrio, el cual es posible recuperar su material al 100 por ciento.

La zona es un gran productor de desecho de vidrio como se mostrará en tablas con información arrojada por PEPGIR dividida en macroregiones de Veracruz., por lo cual se determina la cantidad de residuos de vidrio aproximada de la zona de Coatzacoalcos, Ver.

De acuerdo a la cantidad determinada de residuos de vidrio, se genera la propuesta para la recuperación, mediante un proceso de reciclaje, con equipos básicos y especiales, para la mayor recuperación de la cantidad de vidrio a tratar, con estrategias para la captación de la materia prima que es el vidrio.

Se determina el costo técnico, que además de derivar en una ganancia rentable, se deja en claro los beneficios que conlleva en diferentes rubros de sustentabilidad.

Coatzacoalcos, Ver., genera altos costos, por la generación de residuos de vidrio, esta propuesta está encaminada no solo a minimizar la cantidad de los residuos de vidrio, sino también a la reducción de una nueva producción de nuevas botellas, envases, etc, reduciendo energía de proceso.

La producción de calcín, como lo asegura la empresa Vitro, está encaminada precisamente a la reducción de energía de nueva generación de productos, es por ello que se presenta una lista de opciones para abastecer las nuevas opciones de empresas que están girando a esta forma de realizar sus procesos, como por ejemplo en la utilización de láminas.

Reciclar el vidrio no solo tiene sentido, además puede ser positivo si existe un cambio en la gente que tiene adquisición de productos fabricados con material reciclado como el calcín.

Esta propuesta revela que el vidrio reciclado se usa una y otra vez para nuevos recipientes de vidrio y fibra de vidrio, es un material que por sus características es fácilmente recuperable. Concretamente el envase de vidrio es 100 % reciclable, a partir de un envase utilizado, puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características del primero.

CAPÍTULO 1
MARCO TEÓRICO

1. MARCO TEÓRICO

1.1 HISTORIA DEL VIDRIO

El único vidrio utilizado por nuestros antepasados antes de la Conquista fue el vidrio volcánico oscuro, llamado por los tarascos *tzinapu*, por los mexicas *itztli*, y por nosotros obsidiana.

La obsidiana se ha utilizado en nuestro país desde hace miles de años en la elaboración de herramientas como puntas de flecha, lanzas y cuchillos; después empezó a tallarse y a utilizarse como adorno.

Aun cuando en el México prehispánico no se sabía cómo fabricar el vidrio a partir de arcillas empleando hornos especiales, los aztecas lo usaban y lo trabajaban para crear utensilios de guerra y ornamentales; nunca se imaginaron que la obsidiana fuera un vidrio. Sin ir muy lejos, hoy mucha gente no sabe que lo es.

Vidrio mineral consolidado por obra del súbito enfriamiento de la lava volcánica, la obsidiana se convirtió en mercancía suntuaria para la creación de máscaras y la decoración de calaveras humanas, además, muy bien pulida servía de espejo.

Éste siempre ha llamado la atención en la historia de la humanidad, porque es la única forma de saber cómo nos ven físicamente los demás.

En el siglo XVI, Rodrigo Espinosa se instaló en la ciudad de Puebla de los Ángeles, allí fundó su taller y devastó los bosques circundantes para alimentar el fuego de sus hornos, su producción se exportaba hasta las distantes tierras de Guatemala y del Perú, la calidad de sus redomas, botellas, vasos y vinateras no conoció competencia hasta 1728, cuando el maestro Antonio Prado fincó una nueva fábrica en la misma ciudad angelina, las destilerías exigían una producción mayor y los vidrieros apenas disponían de tiempo para cumplir con los pedidos.

Igual que pasó en Europa y Asia, las técnicas rudimentarias que se empleaban en estas fábricas no podían elaborar el vidrio plano para puertas y ventanas. Casi ninguna casa de la época se podía dar el lujo de tener vidrio en sus construcciones, carencia que se subsanaba con tela pintada en vivos colores, que adquirían dureza gracias al barniz de cera fundida con el que se les daba terminado.

Con los años, la fabricación de vidrio en México se convirtió en una sólida fuente de ingresos. Puebla cedió su lugar a la ciudad de México y a la de Monterrey. Esta última desarrolla la industria del vidrio como un apoyo a la industria cervecera; era necesario alcanzar la autosuficiencia en la manufactura de los envases de vidrio.

México dedica una rama de la industria vidriera a los niños, las canicas; en una fábrica de canicas lo primero que se ve son montes de arena silíceo, arcilla, la

meten en un horno que tiene una temperatura 15 veces mayor que la del agua cuando hierve.

Sale un líquido al cual hay que dejar enfriar de tres a cinco horas y después dejarlo salir, como sale un chorro de agua de la llave, y cortarlo con unas tijeras y lo dejan caer libremente a unos rodillos con surcos que siempre están dando vueltas y que son los que le dan la forma esférica al vidrio.

Las canicas terminan de enfriarse, con lo cual se vuelven más resistentes, también se utilizan botellas rotas y desperdicios de vidrios para hacerlas transparentes, brillantes y juguetonas canicas.

México es el principal productor de canicas del mundo. se hacen de cinco a seis millones por día y se exportan a Alemania, Francia, Inglaterra, Estados Unidos, Colombia y Argentina.

El éxito de la industria mexicana del vidrio es una mezcla de experiencia y desarrollo tecnológico, en el futuro, las ganancias que ha generado el plástico en los dos decenios pasados podrían llegar a aminorarse por la creciente preocupación en torno a la disposición de residuos y las emisiones tóxicas relacionadas con la fabricación de ese material.

El reciclado crea un mayor uso racional de los recursos naturales y en las reducciones de residuos sólidos incentivará ganancias adicionales en el reciclado de la industria del vidrio.

Información proporcionada en la revista Bancomext, la Empresa Vitro presentó a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), su proyecto en materia de reciclado del vidrio y han sido reconocidos por las autoridades mexicanas como ejemplo a seguir y como modelo de administración ambiental para la industria en México.

Vitro busca seguir produciendo envases según estrictas medidas que contribuyen a conservar el medio ambiente y garantizar la calidad de sus contenidos.

Resulta evidente el progresivo ascenso que ha tenido el reciclado del vidrio desde entonces hasta nuestros días, mediante; la sensibilización ciudadana hacia los problemas medioambientales.

El vidrio fragmentado y depurado de impurezas, para ser fundido necesita temperaturas más bajas, a lo que hay que añadir el ahorro energético que supone no extraer las materias primas.

El ahorro energético en este primer proceso a base de vidrio reciclado es del 92.8% respecto a la extracción de materias primas. Por cada tonelada de casco reciclado se reducen 1.000 Kg. de basuras; se reduce la erosión producida en la búsqueda y extracción de materias primas entre otros aspectos.

Por cada tonelada de vidrio reciclado, se genera un ahorro de 1.200 Kg. de materias primas, otra ventaja difícil de cuantificar, pero no por ello menos importante es la mejora medioambiental que supone el poder reciclar envases que muchas veces, son tirados a cunetas o descampados sin ninguna consideración. En cuanto al proceso de reciclado de vidrio cabe comentar que no existe diversidad tecnológica para su tratamiento.

Esencialmente dicho proceso consiste en separar los elementos extraños que suelen acompañar al vidrio (papel, plásticos, corchos, piedras, metales, porcelana, etc.). La separación se realiza manualmente y/o con equipos específicos: imanes fijos para el hierro, ciclones para papeles y plásticos, detector de metales no férricos por impulsos mecánicos "trimetau", captadores de cerámicas y piedras "sistema trioptic", aunque en la actualidad, ya se está operando con equipo láser para separar todas las impurezas.

1.2 MARCO CONCEPTUAL

1.2.1 ¿QUÉ ES EL VIDRIO?

El vidrio ha tenido un papel muy importante en el desarrollo de la tecnología y en la percepción actual que tenemos de la naturaleza. Con vidrio pudimos fabricar microscopios con los que descubrimos los microorganismos y pudimos crear telescopios con los que observar el Universo. La verdad es que el vidrio para nosotros tiene una gran variedad de usos y gracias a su versatilidad vale la pena conocer un poco más este tipo de materiales.

El vidrio es una sustancia dura, frágil, transparente por lo común, de brillo especial, insoluble en casi todos los cuerpos conocidos y fusible a elevada temperatura. Está formada por la combinación de sílice con potasa o soda y pequeñas cantidades de otras bases, y se fabrica generalmente en hornos y crisoles.

El vidrio se obtiene de una mezcla de arena silíceo o arcilla con óxidos metálicos secos pulverizados que se introducen en un reactor de fusión a temperaturas que superan los 1000°C. Durante este proceso de fusión, la mezcla forma un líquido viscoso que se torna transparente y que cuando se va enfriando va adquiriendo consistencia por lo que se le puede dar forma.

La arcilla es un material que se obtiene como consecuencia de la erosión de la superficie terrestre como consecuencia de la acción del agua, el viento, los glaciares y los movimientos terrestres.

El vidrio es un material obtenido por la fusión de compuestos inorgánicos a altas temperaturas, y el enfriamiento de la masa resultante hasta un estado rígido, no cristalino. El principal componente del vidrio es la sílice (SiO_2). La sílice, sola, sería un vidrio ideal para muchas aplicaciones, pero las altas temperaturas necesarias para su fusión y las dificultades para darle forma limitan su uso a algunas aplicaciones especiales. Para reducir la temperatura de fusión de la sílice, es necesario utilizar un fundente, y para ello sirve el óxido de sodio (Na_2O). Como el conjunto $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ es soluble en agua, se añade un tercer elemento, el óxido de calcio (CaO), que le confiere al vidrio la estabilidad química necesaria.

1.2.2. TIPOS DE VIDRIO.

Debido a la gran variedad de arcillas que existen en el mundo, el tipo de vidrio que se obtiene dependerá de la arcilla que se utilice, es por ello que existen varios tipos de vidrio según su composición, y se mencionan en la siguiente lista.

Tipos de vidrios que existen según su composición:

Vidrio sódico-cálcico

Este tipo de vidrio está formado por **sílice, sodio y calcio**. Sin el calcio, el vidrio sería soluble en agua, por lo que prácticamente no nos serviría para nada. Este tipo de vidrio es el que se utiliza para fabricar las ventanas de los edificios.

Vidrio de plomo

En este tipo de vidrio se **sustituye el calcio por el plomo**, el resultado es un vidrio igual de transparente que el anterior pero mucho más denso por lo que presenta un mayor poder de refracción y dispersión. Estas propiedades permiten utilizarlo como vidrio óptico, es decir, son excelentes para fabricar cámaras fotográficas. Es un vidrio con el que puede trabajarse a temperaturas más bajas y puede grabarse con facilidad.

Vidrio de borosilicato

El vidrio de borosilicato es el que suele utilizarse para fabricar utensilios de cocina para introducir en el horno o también para los materiales de laboratorio. Su

composición de **sílice y boro**, principalmente, lo convierten en un material muy resistente al calor y a los cambios de temperatura.

Vidrio de sílice

Quizás es **el vidrio más puro que existe, con un 96% de sílice**, se obtiene el vidrio más duro y más difícil de trabajar. Son vidrios muy estables, con una temperatura de reblandecimiento por encima de los 1.500°C por lo que se utiliza para fabricar materiales que requieran una resistencia excepcional al calor, como por ejemplo los vidrios del horno, las lámparas germicidas, los filtros ultravioletas o los crisoles.

Aparte de las divisiones de los tipos de vidrio por su composición, existen otros tipos de vidrios en función de la aplicación a la que van destinados, son los llamados vidrios especiales, como el de seguridad o vidrio templado, el vidrio blindado y el vidrio aislante, definidos en la siguiente lista.

Tipos de vidrio según su aplicación:

Vidrio de seguridad o vidrio templado

Seguramente se ha escuchado alguna vez sobre el **vidrio templado**, incluso puede que hayas tenido la oportunidad de ver cómo se rompe un vidrio templado, este tipo de vidrio es el que suelen llevar todos los coches tanto en las ventanas como en los parabrisas delanteros y traseros.

Se llaman **vidrios de seguridad** porque la forma que tienen de romperse hace que sea muy difícil que salgas astillas que puedan llegar a cortarnos, y no es que se trate de un vidrio diferente, sólo que la forma en la que está hecho hace que tenga estas características tan especiales.

Para fabricar vidrio templado se utilizan diferentes placas de vidrio y se pegan unas a otras, una vez pegadas se introducen en una especie de horno que las calienta

hasta una cierta temperatura, el siguiente paso es determinante, se trata de enfriar dichas placas con aire y precisamente a este proceso se le conoce como templado.

Vidrio blindado o vidrio antibalas

Puede que te parezca raro que “un vidrio sea capaz de resistir al impacto de una bala”, pero la verdad es que sí existe, se conoce como vidrio de seguridad combinado y consiste en una superposición de láminas de vidrio y de plástico. Todas estas capas se pegan y se prensan, luego pasan por un sistema que las somete a altas presiones y temperaturas, y finalmente se obtiene un vidrio muy grueso y resistente a las balas. Incluso a veces, este mismo vidrio se termina de reforzar con una trama de alambre o con planchas de acero.

Vidrio aislante

Estos vidrios se utilizan tanto para aislamiento térmico como acústico, en este caso, también se utilizan dos placas de vidrio, pero se dejan ligeramente separadas una de la otra para conseguir que los espacios intermedios queden, pero sean herméticos. Así lo que se consigue es que esa ligera capa de aire que queda entre ambas placas no transmite el calor con facilidad ni el sonido.

Científicos Japoneses Inventan un Cristal Irrompible (o casi)

Por supuesto que la tecnología siempre está en búsqueda de nuevas alternativas de mejoramiento para los diferentes usuarios de este importante material, el procedimiento de un nuevo vidrio casi irrompible es a base de enfriamiento con aire, que provoca una fuerza de compresión en la superficie haciendo que el interior del vidrio se tense. Esto le confiere una gran fuerza al material, pero, además, suelen introducir alguna placa de plástico entre las láminas de vidrio para que además de que sea más resistente, si se rompe, lo haga en trozos pequeños, sin astillas que puedan cortarnos.

1.2.3 PROCESO DEL RECICLAJE DEL VIDRIO.

La generación de residuos crece constantemente y también por otro la tecnología, sin embargo, las prácticas que creen incentivos para la recuperación económicamente viable se ha quedado estancado o sin miras de crecimiento, a pesar de que puede significar un avance de gran atractivo para el mercado, la cantidad de residuos está a cielo abierto.

Las grandes concentraciones de población están en centros urbanos, pero no ha sido acompañada de por una política integral de largo plazo para procesar o reciclar los desechos.

Y mediante el consumo y poder adquisitivo de la población, generando periódico y cartón se convierten en cajas, hueveras, pañuelo, papel desechable, por ejemplo. El plástico cuando es reciclado se convierte en alfombras, tuberías, recipientes o piezas para coches entre otros productos. El cristal reciclado para ser nuevamente recipientes de cristal y fibra de vidrio y el aluminio para latas nuevas.

El vidrio es un material que por sus características fácilmente es recuperable, en base de vidrio es 100 % reciclable, lo que supone que cuando se utiliza un envase puede, puede fabricarse uno nuevo con las mismas características del primero.

La facilidad de la reutilización del vidrio es un punto de partida para que la sociedad y el municipio puedan conjuntarse y gestionar una manera de desarrollo a su medio ambiente.

Por su aplicación el vidrio se clasifica en industrial y doméstico:

El vidrio industrial es el que no es utilizado como envase para productos alimenticios (almacenamiento de productos químicos, biológicos, ventana, cristal blindado, bombillas, etc.)

El vidrio doméstico se emplea para almacenar productos alimenticios (conservas, vinos, yogures), es el vidrio que el ciudadano deposita en los contenedores para este fin.

Tipos de vidrio desde el punto de vista del color:

- El verde (60%). Utilizado masivamente en botellas de vino, cava, licores y cerveza, aunque en menor cantidad en este último.
- El claro (25%). Usado en bebidas gaseosas, cervezas, medicinales, perfumería y alimentación en general.

- El extraclaro (10%). Empleado esencialmente en aguas minerales, tarros y botellas de decoración.
- El opaco o ámbar (5%). Aplicado en cervezas y algunas botellas de laboratorio.

El sector principal es el doméstico, de donde proviene más del 42 % del vidrio reciclado, como producción principal recuperable.

En Alemania las leyes obligan a las industrias a reciclar parte de sus desechos y es el país productor de mayor cantidad de basura en Europa, la práctica del reciclaje ha sido practicada por industrias estadounidenses, alemanas, japonesas, canadienses, daneses, francesas, y de otros países hace más de 20 años.

El reciclaje exige diversas condiciones, entre otras; los materiales deben estar limpios y separados del resto de la basura; los proveedores deben garantizar un mínimo del producto y éste tiene que ser entregado a plazos fijos.

El no cumplimiento de esas condiciones eleva el costo del reciclaje, en la mayoría de los países industrializados la separación de objetos comienza en el hogar y en sitios estratégicos, como mercados o centros comerciales, las personas depositan en recipientes especiales botellas de vidrio, latas vacías, papel y cartón.

Es importante señalar que el reciclaje de vidrio necesita un 26% menos de energía que la producción original, en la que para crear un kilo de vidrio se necesitan unas 4.200 kilocalorías de energía.

Además, el material generado por reciclaje reduce en un 20% la contaminación atmosférica que provocaría por el proceso habitual, y disminuye en un 40% la contaminación de agua

Otro dato importante es que la energía que se ahorra del procesamiento de una botella de cristal puede mantener encendida una bombilla de 100 watts durante 4 horas.

El costo del reciclaje del vidrio es menor que el de cualquier otro por eso es un poco más requerido. Botellas, vasos y recipientes de alimentos son triturados y el material resultante es fundido, lo que permite darle nueva forma.

Las fábricas que practican el reciclaje compran a mejor precio el vidrio de un solo color, aunque actualmente está siendo fabricado, con vidrio de colores, un asfalto empleado en el revestimiento de carreteras, este material resulta además durable, confiere a la carretera un aspecto atractivo

El vidrio es un elemento que puede ser reciclado en un 100 por ciento, ya que de una objeto elaborado enteramente de vidrio puede ser fabricado otro igual si éste es reciclado, dicho proceso puede ser repetido en una cantidad infinita de veces, básicamente se describe a continuación.

Reciclado del vidrio:

1. Se inicia, al momento en que las personas colocan los desechos de vidrio en el contenedor verde exclusivo para el vidrio, luego de ello es recogido por los camiones y es transportado a la planta en donde los residuos son tratados.
2. Posteriormente en el proceso de reciclado de vidrio es la limpieza, se retira el grueso de plástico que contienen los envases, aunque el vidrio se encuentre mezclado en distintos colores, no influye para la producción de nuevos envases, ya que, al vidrio de color, se le trata con decolorante, es por eso la importancia del blanco, ya que es más puro y minimiza el uso de decolorante
3. Luego el vidrio es lavado en una especie de "lavarropas", el cual le va quitando los vestigios de tierra o de grasa que pueda pose
4. En la planta de tratamiento, los desechos de vidrio son colocados en una especie de embudo, para luego ser trasladados a través de una cinta transportadora en donde posteriormente es separado de las contaminaciones que trae, para ellos se utiliza un magneto, el cual es el encargado de desechar los desechos metálicos que se pueden colar entre los residuos del vidrio.

5. Una vez que está limpio, va pasando por distintos tamices y martillos, en los que se va moliendo hasta lograr la granulometría necesaria, es en esta fase donde el calcín se hace presente en el proceso del reciclaje del vidrio.
6. a pesar de haber pasado por un proceso donde se eliminaron las impurezas metálicas los residuos de plástico y papel aún pueden encontrarse entre el calcín, por lo tanto se recurre al uso de una gran aspiradora, para extraer dichos residuos.
7. Finalmente se procede a realizar un proceso de extracción manual, para eliminar de esa forma las impurezas de mayor tamaño.
8. Luego de que ya el calcín no posee impurezas es sometido a un proceso de separación óptica, para lo que se utiliza una máquina especial para ello, en dónde se clasifica según el color, finalmente es sometido a otro proceso de triturado y finalmente se procede a ser utilizado en las fábricas de productos de vidrio.
9. El próximo paso es por un recipiente especial con imanes donde quedan los vestigios de metal y una vez finalizado este proceso, se funde en un horno a 1.600 grados centígrados en una proporción de 50% de vidrio reciclado y 50% de materia virgen para lograr, como resultado final, los nuevos envases de vidrio. El proceso desde que entra al horno, hasta lograr como resultado final nuevos envases de vidrio, dura 24 horas.

1.2.4 IMPORTANCIA DE RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN DEL VIDRIO.

Cuando se habla de separar vidrio, seguramente, lo primero que se piensa es el contenedor verde. Pero, ¿por qué es tan importante reciclar el vidrio?, como primer punto, se trata de un material que puede ser reciclado en un 100% y un número infinito de veces.

Reciclar vidrio tiene diversas ventajas como favorecer el ahorro de energía, reducir los residuos, así como el consumo de materias primas, solo con una simple pero firme acción, al separar los envases de vidrio, se genera lo siguiente:

1. Reducir los residuos que, de otra forma, terminarían su vida útil en el vertedero. Para que te hagas una idea, 3.000 botellas recicladas equivalen a 1.000 kilos menos de basura que van al vertedero.

2. También reduces de manera significativa la contaminación del aire. Se reduce hasta en un 20% la contaminación del aire, ya que, al quemarse mucho menos combustible a la hora de fabricar nuevos envases, se ve reducida la producción de gases en la fundición. Cada tonelada de desechos de vidrio que reciclamos evita que 315 kilos de dióxido de carbono se liberen a la atmósfera durante la fabricación de vidrio.

3. Por no hablar del ahorro de energía, cuando reciclamos 4 botellas de vidrio estamos ahorrando la energía equivalente a la que hace funcionar un frigorífico un día completo. La temperatura que necesitamos para fundir el calcín es menor a la necesaria para fundir las materias primas originales.

4. Además del considerable ahorro en materias primas. Reciclando 3.000 botellas se ahorran aproximadamente 1,2 toneladas de materias primas. Con lo que, además, se consigue reducir la erosión de la tierra por extracción.

El vidrio es uno de los componentes de la basura (tanto industrial como doméstica) más abundantes. Está presente en botellas, cristalería, bombillas..., etc., Además, en las fábricas de vidrio se produce una tasa muy alta de producción defectuosa, que debe ser reciclada.

Una vez realizada la recogida selectiva de vidrio, el primer paso para su reciclado es la limpieza. El tratamiento a base de productos químicos provoca la eliminación de posible suciedad, arena o grasa. Después se procede a la retirada de todos los elementos de plástico, papel y otros residuos. Una vez el vidrio está limpio, se pasa por unos tamices y martillos, hasta que se logra la granulometría que se busca. Después unos imanes retirarán los posibles vestigios de metal. Obteniendo así el calcín, o lo que es lo mismo, el vidrio triturado y preparado para ser derretido de nuevo. Finalmente, se mezcla al 50% con arena, hidróxido de sodio y caliza y ya tenemos vidrio reciclado con propiedades idénticas al que se fabrica a partir de recursos naturales.

El reciclaje del vidrio supone un menor uso de recursos y materias primas que la fabricación de vidrio a partir de arena, cal y sosa.

Cada kilogramo de material reciclado puede ser nuevamente reutilizado y reciclado. El vidrio es un material ideal para ser reciclado, ya que puede reciclarse ininidad de veces sin perder sus propiedades.

El uso de vidrio reciclado ayuda a ahorrar la energía de su producción (hasta un 60%), es menos costoso, ayuda a reducir los residuos finalmente enviados a las plantas de residuos y vertederos y reduce el consumo de materias primas.

La mayor parte del vidrio reciclado se puede utilizar para hacer nuevos envases semejantes a los desechados. Además, una pequeña proporción se utiliza para la fabricación de otros materiales de construcción, como ladrillos, cerámicas, asfaltos, etc.

El vidrio reciclado requiere 26% menos de energía que su fabricación desde cero y reduce en un 20% las emisiones a la atmósfera de la fabricación, contaminando un 40% menos de agua, lo que equivale a ahorrar aproximadamente 1,2 kilogramos de material virgen, así como cada tonelada de desechos de vidrio que se recicla evita que 315 kilogramos de dióxido de carbono se liberen a la atmósfera durante la fabricación de vidrio.

Otra importancia de este tipo de transformación de material en la aplicación de nuestro país, es la práctica de múltiples organizaciones de pepenadores donde el apoyo y la organización es escasa, la regulación gubernamental, aunado a la nula tecnología con poca planeación.

La Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL), declara que se ha incrementado la generación de residuos orgánicos que fácilmente se integran a los ciclos naturales, su descomposición, aunque lenta, logra integrarse a elementos de la propia naturaleza.

Desde luego que los residuos sólidos cambian en su composición por región del país, de acuerdo a poder adquisitivo, tipos de consumos, y hasta construcción cultural de las diversas regiones.

Hay que percibir los productos con un nuevo criterio ambiental, que debe ser aplicado a todos los residuos y por supuesto al residuo en cuestión a esta investigación, el vidrio.

Experiencias a nivel internacional como en el Reino Unido, en donde la industria de reciclaje de vidrio no puede consumir todo el vidrio que se ha ido acumulando a través de los años, principalmente debido a diferencias en la coloración entre el vidrio disponible y el que se consume, ya que importa mucho más vidrio verde en forma de botellas de vino del que consume, llevando a un exceso para reciclar.

El exceso resultante de vidrio verde, es en su mayoría exportado a los países productores, o utilizado localmente en la creciente diversidad de usos secundarios para el vidrio. La empresa que gestiona los puntos de recogida, con el nombre de "Cory Environmental" envía vidrio del Reino Unido a Portugal.

En Estados Unidos, el uso de vidrio reciclado se utiliza como un agregado al cemento y se ha vuelto popular, con investigaciones a gran escala llevándose a cabo en la "Universidad de Columbia" de Nueva York, con excelentes resultados.

Incrementa la apariencia estética del cemento, ya que según las investigaciones han revelado, que la adición de vidrio al cemento incrementa la durabilidad y resistencia del cemento, así como el aislamiento térmico.

Mercados secundarios para el reciclaje de vidrio pueden incluir en general:

- Productos de aislamiento
- Vidrio en productos cerámicos de sanitarios
- Vidrio para la fabricación de ladrillos
- Vidrio en césped artificial
- Arena para los búnkeres de golf
- Fregaderos y mesas de cocina
- Sistemas de filtrado de agua
- Vidrio como material abrasivo
- Vidrio como agregado en materiales de construcción

1.3 NORMATIVIDADES

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), declara en su informe 2015 de la situación del Medio Ambiente en México, que la importancia del tema de la generación y manejo de los residuos no solo es causa de los efectos ambientales y de salud pública derivados de su generación y mal manejo, del mismo modo está implícito el uso de los recursos naturales.

Además, afirma que una gestión integral de los residuos, reducirá su generación y conseguirá una adecuada disposición final, también puede dar como resultado colateral la reducción, evitando extracción de recursos (agotamiento), como de energía y agua que se utilizan para producirlos, así como la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, resultando en importantes beneficios económicos, sociales y ambientales.

Regidas por las siguientes NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

NORMA Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Los RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS son aquéllos que se producen en las casas habitación como consecuencia de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (por ejemplo, residuos de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques, o residuos orgánicos); los que provienen también de cualquier otra actividad que se realiza en establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias y los resultantes de lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole (DOF, 2003).

Desde el punto de vista ambiental y de salud pública, el manejo adecuado de los residuos en las etapas que siguen a su generación permite mitigar los impactos negativos sobre el ambiente, la salud y reducir la presión sobre los recursos naturales.

El reuso y el reciclaje de materiales son fundamentales para reducir la presión sobre los ecosistemas y otras fuentes de recursos de las que se extraen, conjuntamente disminuyen tanto el uso de energía y agua necesarias para su extracción y procesamiento, como la necesidad de espacio para disponer finalmente los residuos.

Desde el punto de vista económico, un menor volumen de residuos que requieren de disposición final reduce los costos de operación; según estimaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el monto destinado al manejo y tratamiento de residuos en los países miembro asciende a cerca de un tercio de los recursos financieros que destina el sector público para el abatimiento y control de la contaminación.

A continuación, se presenta la normatividad en materia de residuos y que está relacionada con la instalación, operación y regulación de los centros de acopio a nivel federal, estatal y municipal.

Regulación de los centros de acopio:

Los municipios tienen a su cargo las funciones y servicios públicos de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos (Art. 115, Fracc. III, Constitución Mexicana), así como emitir reglamentos y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la ley (Art. 10, LGPGIR).

Instalación y operación de los centros de acopio:

Los estados y municipios pueden celebrar acuerdos de coordinación y asesoría con las instituciones correspondientes para la instalación y operación de centros de acopio de RSU para su clasificación, reutilización, tratamiento y reciclaje (Art. 178, Ley 62 Estatal de Protección al Ambiente, Veracruz).

La Secretaría puede aprobar los planes de manejo de los RSU y ME, incluyendo la recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclado, remanufactura y disposición final, dentro de su territorio (Art 5, Fracc. XV, Ley 847).

La identificación, acopio, almacenamiento y transporte de los RSU y de manejo especial se debe llevar a cabo conforme a lo que se establece en la ley, la legislación federal de la materia, las NOMs y las Normas Técnicas Ambientales, así como las disposiciones que establezcan los municipios (Art 24, Ley 847 de prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para Los responsables del acopio de RSU, en la realización de sus actividades, deben observar medidas para prevenir, controlar y solucionar de manera segura y ambientalmente adecuada cualquier anomalía (Art 25, Ley 847).

De esta manera, la instalación y operación de las cadenas productivas que intervienen en el acopio, entre otras cosas, incluyendo grupos de personas de escasos recursos, microempresas familiares y pequeñas empresas que forman parte de las instalaciones para la recuperación de recursos, además de obtener autorización en materia de impacto ambiental y uso de suelo como se establece en el Art. 31 de la Ley 847, tienen que:

1. Obtener registro de las autoridades municipales competentes, así como la autorización o licencia y realizar el pago de los derechos correspondientes.
2. Ubicarse en zonas favorables para la realización de sus actividades de conformidad con la normatividad aplicable. Tomando en cuenta el Reglamento de Servicios municipales de Xalapa (el Reglamento) en su Art. 65, la instalación debe ser fuera del perímetro del Centro Histórico.
3. Operar de acuerdo con los lineamientos de buenas prácticas y medidas de seguridad y desempeño ambiental que establezcan las autoridades competentes, específicamente lo señalado en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, así como las disposiciones en materia de salud, de conformidad con el reglamento de la materia.
4. Proporcionar a las autoridades la información necesaria para integrar el sistema estatal de información sobre la gestión integral de residuos y la prevención y remediación de la contaminación de suelos.

Una vez obtenida la autorización correspondiente, los centros de acopio pueden iniciar sus operaciones, bajo la vigilancia y el control de la Dirección de Limpia Pública (Art. 66 del Reglamento).

Mientras no existan centros de acopio suficientes, la recolección será domiciliaria y comprenderá la recepción por las unidades del servicio de limpia del Ayuntamiento, de los desechos domésticos que en forma normal se generan en las viviendas unifamiliares y multifamiliares del municipio, según lo dispuesto en el Art. 67 del Reglamento.

A pesar de los términos normativos y regulatorios referentes al reciclaje, prácticamente son nuevas al día de hoy existentes. Es una actividad que ha crecido a gran escala y ha tomado real importancia en los últimos años debido al problema que éste representa a nivel mundial y en el presente son pocas las formas que verdaderamente regulan el reciclaje como negocio formal.

En el caso de España, ya cuentan con empresas establecidas y ha renovado recientemente sus Certificaciones de Calidad referidas a las Normas ISO 9001 y 14001, como la empresa TUVR heinland, que se dedica a reciclar vidrio, con éxito en el mercado, nace desde 1997 y que Reciclajes AVI ha renovado recientemente sus Certificaciones de Calidad referidas a las Normas ISO 9001 y 14001.

En la situación actual del país la falta de recursos económicos, humanos e institucionales no permite que el desarrollo de proceso de reciclaje se produzca en las mismas condiciones que, en Europa y Norteamérica.

El bajo entendimiento de la educación ecológica, la falta de uso de tecnologías limpias, los problemas de organización del Estado y el bajo conocimiento en los hogares en materia de productos reciclables hacen difícil la evolución del desarrollo en la cadena de empresas formales para el manejo de residuos, que no sucede al unísono.

CAPITULO DOS
SITUACIÓN DE RSU EN COATZACOALCOS, VER

2.1 ESTADO DE LA GESTIÓN DE LOS RSU EN EL ESTADO DE VERACRUZ.

En el Estado de Veracruz se cuenta con un moderno y amplio marco legal sobre prevención y gestión integral de residuos sólidos, lo cual es sin duda una importante fortaleza y establece un sendero de actuación institucional claro. En contraparte también se tiene en el mismo sentido una debilidad institucional, al existir una amplia brecha por atender entre las funciones, procesos y acciones que la ley establece a nivel estatal y la aplicación de éstas.

El programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos, que se presenta como diagnóstico básico, deberá atender de manera prioritaria el desequilibrio existente entre las competencias organizacionales técnicas y funcionales de la SEDEMA, como organización responsable de la atención integral del subsector de residuos sólidos (capacidades de facto) y el cúmulo de funciones, procesos, acciones y objetivos que asumen el gobierno estatal y municipal, en el marco de la legislación local (capacidades de jure).

Los especialistas consideran importante fortalecer en primera instancia las capacidades institucionales de la SEDEMA, como organización responsable y eje de la atención integral del subsector de residuos sólidos en su ámbito interno.

Por otro lado la prensa afirma que, aunque este fortalecimiento por sí solo no es suficiente y deberá estar acompañado, tanto de un fortalecimiento institucional de coordinación con su entorno, tanto con el gobierno federal y con los gobiernos municipales (vinculación vertical), como con otras secretaría del estado, empresas y sociedad civil (vinculación horizontal); así como con el fortalecimiento de las competencias individuales y profesionales de los funcionarios, técnicos y personal operativo de los niveles estatal y municipal.

Los investigadores proponen la estrategia de fortalecimiento institucional que deberá iniciar en la SEDEMA a través de componentes y herramientas como son una reforma institucional y de incentivos a municipios y empresas generadoras de residuos especiales; capacidad de liderazgo en el sector (habilidades de negociación vertical y horizontal, estrategia de comunicación y difusión de valores y visión), formación, capacitación y asistencia técnica de habilidades técnicas y gerenciales a municipios y grandes generadores.

2.2 GENERACIÓN DE RSU POR MACROREGIONES.

La atención a las necesidades de establecer políticas en el rubro de residuos sólidos, que engloben minimización y principios de prevención , así como aprovechamiento y valorización, junto a la participación social, responsabilidad compartida, comunicación información, capacitación, educación, desarrollo sustentable y regionalización, implican formular respuestas a una coordinación intersectorial y gubernamental.

Es por ello que nace El Programa Estatal Para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Veracruz (PEPGIR-Ver), que direcciona el desarrollo de los programas municipales.

Para llevar a cabo la propuesta, se requiere no solo la situación gubernamental, también la investigación de la cantidad de residuos del Estado de Veracruz, se encontró que estas cantidades de RSU son determinadas mediante estudio de taras y pesajes.

Para tal efecto, según metodología de la PEPGIR-VER, seccionan la región dividiendo el Estado de Veracruz en 4 Macroregiones, de las cuales se agrupan las 10 regiones identificadas de manera oficial, quedando de la forma establecida en la tabla 1.

Macro región	Región
Huasteca	Huasteca Alta
	Huasteca Baja
Centro Norte	Totonaca
	Nautla
	Sotavento
	Las Montañas
Centro	Capital
Golfo Sur	Papaloapan
	Tuxtlas
	Olmeca

TABLA 1 Macroregiones y regiones del Edo. De Veracruz.
Datos de Eteisa y SEDEMA 2012

La información de las Tablas 2, 2.1, 2.2, ; muestra los municipios representativos por cada Macrorregión, seleccionados para llevar a cabo el estudio de tarifas y pesajes de vehículos recolectores de residuos, que incluye además, la totalidad de entidades municipales visitadas como parte de las labores de diagnóstico.

MACRO REGIÓN	REGIÓN	MUNICIPIO
HUASTECA	HUASTECA ALTA (6)	Pánuco
		Pueblo Viejo
		Tempoal
		Tampico Alto
		Ozuluama
		Naranjos de Amatlán
	HUASTECA BAJA (12)	Cerro Azul
		Tuxpan
		Huayacocotla
		Chicontepec
		Álamo Temapache
		Texcatepec
CENTRO NORTE	NAUTLA (5)	Vega de Alatorre
		San Rafael
		Misantla
		Martínez de la Torre
		Tlapacoyan
	SOTAVENTO (5)	Veracruz
		Boca del Río
		Paso de Ovejas
		Medellín
		La Antigua

Tabla 2

Municipios visitados por Macro regiones de Veracruz.
 Datos de Eteisa y SEDEMA 2012.

MACRO REGIÓN	REGIÓN	MUNICIPIO
CENTRO NORTE	LAS MONTAÑAS (18)	Río Blanco
		Orizaba
		Zongolica
		Tequila
		Mariano Escobedo
		Huatusco
		Amatlán de los Reyes
		Camerino Z. Mendoza
		Maltrata
		Atzacán
		Córdoba
		Cuitláhuac
		Ixtaczoquitlán
		Ixhuatlancillo
		Tlilapan
		San Andrés Tenejapan
		Fortín de las Flores
		Nogales
	TOTONACA (8)	Poza Rica de Hidalgo
		Gutiérrez Zamora
		Coatzintla
		Tihuatlán
Tecolutia		
Papantla		
CENTRO	CAPITAL (12)	Espinal
		Coyutla
		Xalapa
		Banderilla
		Xico
		Tlalnehuayocan
		Teocelo
		Perote
		Jilotepec
		Emiliano Zapata
Coatepec		
Villa Aldama		
Acajete		
Altotonga		

Tabla 2.1 Municipios visitados por Macro regiones de Veracruz (continuación).
Datos de Eteisa y SEDEMA 2012.

GOLFO SUR	PAPALOAPAN (11)	Tres Valles
		Tierra Blanca
		Lerdo de Tejada
		Cosamaloapan de Carpio
		Carlos A. Carrillo
		Alvarado
		Tuxtilla
		Tlacojalpan
		Amatitlán
		Otatitlán
		Tlacotalpan
	LOS TUXTLAS (3)	Catemaco
		San Andrés Tuxtla
		Santiago Tuxtla
	OLMECA (10)	Nanchital de Lázaro Cárdenas
		Coatzacoalcos
		Mecayapan
		Oluta
		Jáltipan
		Chinameca
Acayucan		
Minatitlán		
Cosoleacaque		
Ixhuatlán del Sureste		
Tabla 2.2	Municipios visitados por Macro regiones de Veracruz (continuación). Datos de Eteisa y SEDEMA 2012	

Posteriormente en la Tabla 3, 3.1, 3.2, 3.3, reflejan de acuerdo al tamaño de la población los valores de generación de RSU en Kg/día de cada municipio seleccionado, la cuales fueron extrapolados hacia el resto de entidades ubicadas dentro del mismo rango de población por cada macro región, considerando además el porcentaje de cobertura del servicio de recolección y las mermas por la pepena que se realiza durante el recorrido de rutas.

HUASTECA					
Tamaño de Población (Hab)	Generación RSU (Kg/día)			Población (Hab)	Generación Per Cápita
	Estudio	Pepena	Total		
1,000 a 29,999	250,094	5,502	255,596	405,338	0.631
30,000 a 99,999	242,198	10,899	253,097	295,724	0.856
Más 100,000	314,279	21,685	335,964	377,286	0.890
TOTAL DE RESIDUOS GENERADOS			844,657		
Tabla 3.	Generación de RSU en las Macroregion de la Huasteca de Veracruz.				

CENTRO NORTE					
Tamaño de Población (Hab)	Generación RSU (Kg/día)			Población (Hab)	Generación Per Cápita
	Estudio	Pepena	Total		
1,000 a 29,999	867,384	19,082	886,466	1'014,484	0.874
30,000 a 99,999	656,341	29,535	685,876	927,036	0.740
Más 100,000	1'099,142	75,841	1'174,983	1'581,499	0.743
TOTAL DE RESIDUOS GENERADOS			2'747,325		

Tabla 3.1 Generación de RSU en las Macroregion de Centro Norte de Veracruz.

CENTRO					
Tamaño de Población (Hab)	Generación RSU (Kg/día)			Población (Hab)	Generación Per Cápita
	Estudio	Pepena	Total		
1,000 a 29,999	214,125	4,711	218,836	266,325	0.822
30,000 a 99,999	389,242	17,516	406,758	451,557	0.900
Más 100,000	338,778	23,376	362,154	452,912	0.800
TOTAL DE RESIDUOS GENERADOS			987,748		

Tabla 3.2 Generación de RSU en las Macroregion Centro de Veracruz.

GOLFO SUR					
Tamaño de Población (Hab)	Generación RSU (Kg/día)			Población (Hab)	Generación Per Cápita
	Estudio	Pepena	Total		
1,000 a 29,999	334,176	7,352	341,528	396,884	0.860
30,000 a 99,999	621,088	27,949	649,037	862,622	0.752
Más 100,000	549,185	37,894	587,079	781,202	0.752
TOTAL DE RESIDUOS GENERADOS			1'577,644		

Tabla 3.3 Generación de RSU en las Macroregion Golfo Sur de Veracruz.

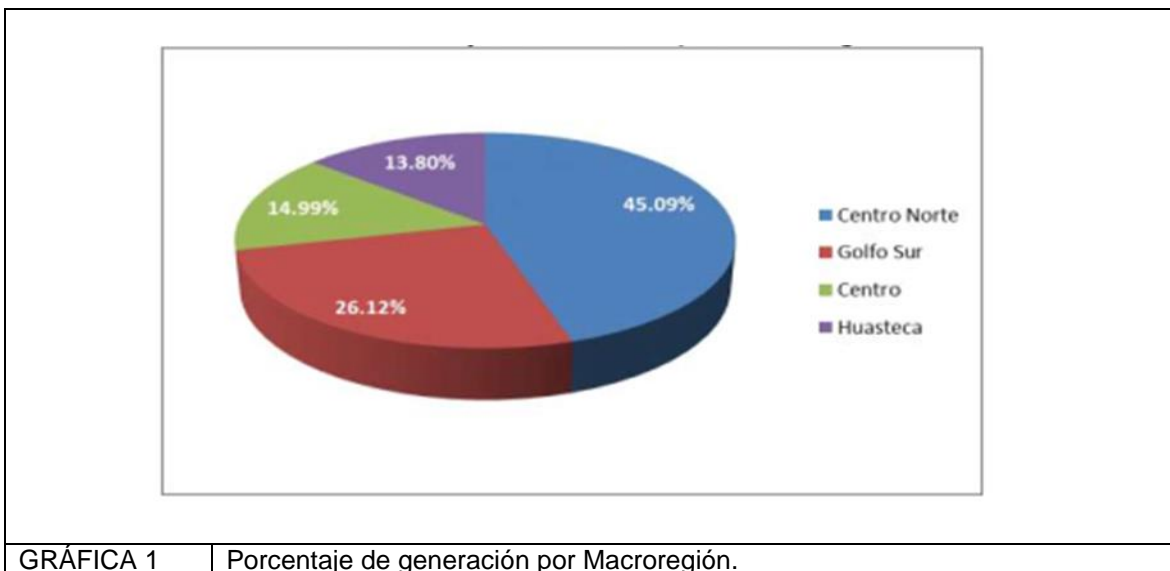
Se observó que la generación de RSU de las Macroregiones, está directamente relacionado con la distribución de la población, por lo que en la Tabla 4 se muestra la generación de RSU por Kg y su distribución de población.

Macro región	Generación de RSU (kg)	Población (hab)	Per cápita (kg/hab-día)	% en el estado
Centro Norte	2'747,325	3,523,019	0.780	45.09
Golfo Sur	1'577,644	2,040,708	0.773	26.12
Centro	987,748	1,170,794	0.844	14.99
Huasteca	844,657	1,078,348	0.783	13.80
Total de Generación (kg)	6'157,374			
Total de Población (hab)	7,812,869			

Tabla 4 | Generación Diaria de Residuos por Distribución de Población.

Se puede observar que en la Macroregión Centro Norte tiene el 45.09% y la Golfo Sur 26.12% de la población de todo el Estado y las otras 2 Macroregiones restantes suman el 28.79%.

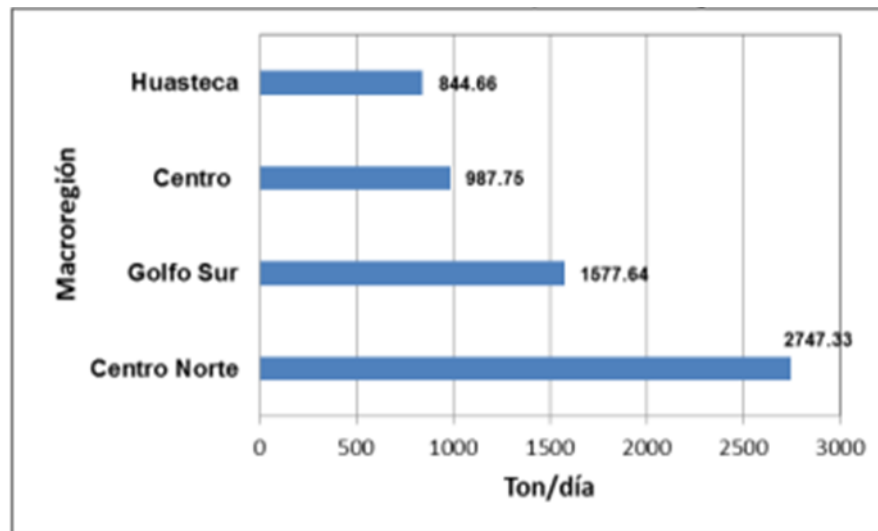
Esta distribución de la población es la que provoca que los residuos estén concentrados mayormente en dos Macroregiones, datos reflejados en la siguiente gráfica de pastel, para mayor visualización de los datos.(Gráfica 1).



Del total de los residuos generados en las Macroregiones, los del tipo domiciliario, representan el 85 % y los de otras fuentes asociados a los RSU (comercios y servicios principalmente) el 15.00 %.

La Generación de Residuos Sólidos Urbanos, incluyendo una contribución proveniente de fuentes no domiciliarias, pero sin llegar a ser Residuo de Manejo Especial (RME), total para el Estado de Veracruz, asciende a 6'157,374 kilogramos/día (6,157.37 toneladas por día), siendo la macro región de Centro Norte, la de mayor generación con 2'747,325 (2,747.33 toneladas al día) y la macro región Huasteca, la que aporta la menor generación con 844,657 kilogramo/día (844.66 toneladas día) observar la Tabla 4.

En la Gráfica 2, se presentan a manera de barras, todas las Macroregiones y su generación de RSU en Ton/día, es importante aclarar que estos datos se llevaron a cabo de manera presencial con visitas de campo para obtener los resultados estadísticos.



Gráfica 2	Generación de RSU por Macroregión. Datos elaborados con estudios y visitas de campo.
-----------	---

2.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS RSU.

Al igual que para el Estudio de Generación de RSU, en el de caracterización, se utilizó la información obtenida en los estudios de campo realizados durante el último trimestre de 2012.

En estos estudios, se identificaron 27 subproductos, mismos que se agruparon en 3 categorías con los siguientes porcentajes, en la tabla 5.

CATEGORIA	Orgánicos	41.3%
	Reciclables	23.5%
	Confinables y RME	35.2%

Tabla 5 Categorías y porcentajes de los subproductos. Datos y estudios de campo.

A continuación en la tabla 6, se presenta la composición física y porcentual promedio, a nivel estatal de los RSU; tomando en consideración las cuatro macro regiones.

CATEGORIA	SUBPRODUCTO	MACRO REGION				% PROM
		Huasteca	Centro Norte	Centro	Golfo Sur	
Materia Orgánica	Materia Orgánica	39.0	45.8	40.2	40.2	41.3
	Total	39.0	45.8	40.2	40.2	41.3
Reciclables	Lata	1.5	0.7	0.7	1.0	1.0
	Lata de Aluminio	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3
	Cartón	5.2	3.4	4.1	6.7	4.8
	Vidrio	4.1	3.5	4.4	2.9	3.8
	Plástico Película	7.4	7.0	8.2	8.7	7.8
	Plástico Rígido	4.3	2.8	3.6	3.3	3.5
	PET	4.0	1.1	1.4	2.7	2.3
	Papel	4.9	4.8	5.0	6.8	5.4
	Total	31.7	23.7	27.7	32.5	28.9
Confinables	Papel Sanitario y Pañales	13.7	17.6	19.4	13.2	16.0
	Otros	13.7	10.8	11.6	12.5	12.1
	Residuos de Manejo Especial	1.8	2.2	1.2	1.6	1.7
	Total	29.3	30.5	32.1	27.3	29.8

Tabla 6 Composición porcentual de los RSU en el Estado de Veracruz

En la gráfica 3 se presentan las categorías con sus respectivos porcentajes de composición encontrados.



Gráfica 3 Composición física de los RSU del Estado de Veracruz

2.4 ESTADO DE RESIDUOS DE VIDRIO EN COATZACOALCOS, VER.

Los siguientes datos estan basados en los estudios de El Programa Estatal para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Veracruz (PEPGIR-Ver).

La cual ofrece datos de Generación y Composición de RSU, que se producen en el Estado de Veracruz, y que para tal efecto se divide como estrategia en 4 macro regiones.

Siendo de nuestro interes la siguiente zona geográfica, con los siguientes datos:

Estudios realizados por: ETEISA y SEDEMA, 2012.

Macroregión: GOLFO SUR.

Región: OLMECA.

Municipio de estudio de la región Olmeca: Coatzacoalcos.

De la información de la Tabla 4 Generación Diaria de Residuos por Distribución de Población, se toma la información de número de habitantes y la generación percapita (Kg/hab-día), datos provenientes de la Macroregión Golfo Sur, que refiere la tabla 7.

MACROREGIÓN	Generación de RSU (Kg)	Población (hab)	Generación Percápita (Kg/hab-día)
Golfo Sur	1'577,644	2,040,708	0.773

Tabla 7 Generación de RSU Macroregión Golfo Sur.

Cotejando con los anuarios de la Macroregión Golfo Sur se obtiene el número de habitantes que pertenecen a las tres regiones que son Papaloapan, Tuxtla y Olmeca.

En base a esta información se obtiene el porcentaje de habitantes de cada una de las 3 regiones consultadas de los anuarios municipales, resultando los datos de la tabla 8.

Región	% de habitantes de cada región	Número de habitantes
Papaloapan	23.06	470587
Los Tuxtlas	18.88	385286
Olmeca	58.06	1184835
Total de habitantes		2040708

Tabla 8 Número de habitantes por región de acuerdo al porcentaje de los anuarios municipales.

La Región Olmeca comprende 10 municipios, de las cuales de acuerdo a la base de datos de los anuarios municipales resultan las siguientes relación de número de habitantes, reflejados en la Tabla 9.

Municipio	% de habitantes de cada municipio	Número de habitantes
Nanchital	3.31	39218
Coatzacoalcos	38.61	457465
Mecayapan	2.42	28673
Oluta	1.87	22156
Jaltipán	4.96	58768
Chinameca	1.93	22867
Acayucan	10.42	123460
Minatitlán	19.29	228555
Cosoleacaque	15.31	181398
Ixhuatlán	1.88	222275
Número de habitantes		1184835

Tabla 9 Número de habitantes por municipio de acuerdo al porcentaje de los anuarios municipales.

Con el dato obtenido del número de habitantes del Municipio de Coatzacoalcos proveniente de la Tabla 9, y tomando en cuenta la Generación Percápita (Kg/hab-día) de la Tabla 7; se obtiene la generación de RSU (Kg/día).

$$(457465) \text{ habitantes} \times (0.773) \text{ kg / hab-día} = 353620.44 \text{ Kg/ día de RSU.}$$

De la Tabla 6, se obtienen los porcentajes como base de dato, para las categorías que comprenden los RSU provenientes del Municipio de Coatzacoalcos, para determinar la cantidad de cada uno de ellos en la siguiente Tabla 10.

Categoría	% de residuo	Generación de residuo (Kg/día)
Materia Orgánica	40.2	142155.42
Reciclables	32.5	114926.64
Confinables	27.3	96538.38
Totales	100.00	353620.44

Tabla 10 Clasificación de residuos sólidos del Municipio de Coatzacoalcos.

De la Tabla 6, se toma el subproducto de la Categoría de reciclables en específico del porcentaje de vidrio, la cual corresponde el 2.9 %, y en una relación con los datos obtenidos de Generación de residuo de reciclaje de la Tabla 10, se obtiene la siguiente relación que refleja la cantidad generada de vidrio reflejada en Kg/día

$$\text{Generación de Vidrio (Kg/día)} = \text{Cant. RSU Reciclable} \times \text{Fracción de \%}$$

$$\begin{aligned} \text{Generación de Vidrio (Kg/día)} &= 114926.64 \text{ Kg/día} \times 0.029 = 3332.87 \text{ Kg/día} \\ &= 1216497.55 \text{ Kg/año} = 1216 \text{ Ton/año} \end{aligned}$$

De acuerdo a los resultados Coatzacoalcos produce 1216 Ton/año de vidrio reciclable, la cual refleja la oportunidad de manejar este programa que propone una nueva alternativa de aproximación a vertiente de solución en la ocupación de este material.

2.5 PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN EN MATERIA DE ACOPIO PARA PRODUCCIÓN DE RECICLAJE E INTERÉS DEL MUNICIPIO.

Debe existir un enlace que genere por un lado; la participación de la ciudadanía mediante el conocimiento para fomentar la colaboración con proyectos afines a este intercambio.

Una de las experiencias que se han sucedido, se dio el día 20 de Agosto del 2016, en Veracruz, Ver., Mónica Domínguez Carranza, encargada del Enlace de Fomento Sectorial de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; declaró ante medios de comunicación que en Veracruz aún hace falta trabajar en la cultura del reciclaje, pues la población veracruzana, genera diariamente 200 Toneladas de vidrio que se depositan en los rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto aún cuando podrían ser reciclados.

Comentó que aunado a esto se suman las toneladas de medicamentos caducos que por no tener un depósito adecuado contaminan ríos y suelo, y el tetrapack, que permanece por cientos de años sin descomponerse.

Si bien el vidrio es un metal inherente, es materia prima que se puede reutilizar, para hacer frascos o botellas, el beneficio es que el recurso natural no se sobreexplota.

Se llevan a cabo jornadas de acopio múltiple de residuos de vidrio con horarios accesibles para generar la participación de los habitantes.

Las campañas y la participación ciudadana ha ido en aumento, así como las acciones en la población en general, por lo que cada vez se logra recaudar mayores cantidades, durante estos eventos que se organizan cada tres meses.

También y debido a la cooperación de los habitantes las metas aumentan, como reunir 5 toneladas de vidrio, explicó que el vidrio es llevado a una empresa que recicla el material y hace frascos en el municipio de Ixtaczoquitlán.

El 50 por ciento de las 500 toneladas de basura que se generan en el estado diariamente, van a parar a tiraderos a cielo abierto, reconoció el delegado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), José Antonio González Azuara, en entrevista durante la jornada de Acopio Múltiple.

Señaló que esto se debe a que en varios municipios del estado existen estos lugares que no cumplen con las disposiciones legales para funcionar como rellenos sanitarios. Y textualmente declaró lo siguiente:

"En el estado por lo menos la mitad de los residuos que se generan desgraciadamente se siguen manejando con tiraderos a cielo abierto y no controlados".

Indicó que ha habido acercamiento con algunas autoridades municipales que están interesadas en la construcción de rellenos sanitarios que den servicio a varios municipios, aunque aceptó que hasta ahora no han presentado una propuesta formal.

"La gente de Coatepec, de San Andrés Tlalnahuayocan han tenido interés; está la gente de Veracruz y Medellín interesada y también en la zona sur hay interés, pero no se ha materializado porque constituir un organismo operador Intermunicipal es complejo".

Sobre la jornada de acopio, informó que se trata de un programa que busca reciclar electrónicos, vidrio, pilas, Unicel, multicapa y medicamentos caducos, pues dijo que al separarlos y darles una disposición adecuada se puede reducir hasta en 40 por ciento los residuos que son enviados a los rellenos sanitarios.

Los cuales son altamente contaminantes en los rellenos, y no deben considerarse basura porque al menos los medicamentos son altamente contaminantes y no debe ir a la basura; la idea es que paulatinamente la sociedad se acostumbre a traer los residuos a los lugares adecuados".

González Azuara agregó que en el caso del Unicel se puede procesar para mezclarlo con el aserrín para fabricar techumbres para los hogares, lo cual dijo que es la nuestra del apoyo de la academia en el tema. Informó que por ello estas jornadas se realizarán en otros puntos como Alvarado, donde se llevará a cabo el reciclaje este domingo; y se espera replicarlo en otros municipios como Acayucan.

Dijo que la idea es institucionalizar estas jornadas en todos los municipios para que cada cuatro meses se realicen las jornadas de acopio de este tipo de residuos.

"En las familias se genera casi un kilo de basura al día, y si esto lo reutilizamos y reducimos la cantidad de productos que usamos entonces estaríamos generando una verdadera conciencia".

Sobre las estadísticas, señaló que del 2000 al 2017, se han recolectado en todo el estado 189 toneladas de pilas, 22 mil kilos de envases agroquímicos, 2 mil 300 toneladas de plástico pet, 3 mil toneladas de neumáticos usados.

Además, 58 mil litros de lubricantes usados, 55 toneladas de envases de vidrio, 189 mil árboles de Navidad, 620 toneladas de residuos electrónicos, 34 toneladas de medicamentos, entre otros.

Por su parte Coatzacoalcos, Ver., a tenido acercamientos mediante asociaciones civiles, por mencionar algunos en general; el viernes 16 de junio en la Plaza de la Pirámide de Coatzacoalcos se llevó a cabo el Reciclatrón 2017 con un acopio de unas 30 toneladas de aparatos electrodomésticos, electrónicos y de sistemas computacionales sin uso, teniendo una participación ciudadana activa.

Diversas asociaciones tienen días diferentes asignados para diferentes actuaciones ecológicas como por ejemplo: para intercambio de comida por macetas con plantas para ayuda de orfanatorios, exposición de cultura artesana para fomento de adquirir lo que se produce en la región, pero no existe acopio de vidrio, no existen programas, no se ha logrado conjuntar o despertar este tipo de empresa en nuestra región.

No existe un programa registrado por el municipio que genere este enlace comunitario, para generar empresas sustentables en el ámbito del reciclaje del vidrio.

Mas sin embargo las declaraciones de los residuos recalcan en la misma preocupación de la ciudad, la situación de los residuos, que debe haber planificación y que no existe lugares que cumplan con las disposiciones legales para funcionar como rellenos sanitarios.

Pero la realidad es que en Coatzacoalcos, los residuos que se generan desgraciadamente se siguen manejando con tiraderos a cielo abierto y no controlados.

El delegado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), José Antonio González Azuara declaró lo siguiente en rueda de prensa durante la jornada de Acopio Múltiple:

"En las familias se genera casi un kilo de basura al día, y si esto lo reutilizamos y reducimos la cantidad de productos que usamos entonces estaríamos generando una verdadera conciencia".

Dió datos sobre las estadísticas de recolección, señaló que del 2000 al 2017, se recolectaron en el estado 189 toneladas de pilas, 22 mil kilos de envases agroquímicos, 2 mil 300 toneladas de plástico pet, 3 mil toneladas de neumáticos usados.

Además, 58 mil litros de lubricantes usados, 55 toneladas de envases de vidrio, 189 mil árboles de Navidad, 620 toneladas de residuos electrónicos, 34 toneladas de medicamentos, entre otros.

Dijo que la idea es institucionalizar estas jornadas en todos los municipios para que cada cuatro meses se realicen las jornadas de acopio de este tipo de residuo, mas sin embargo en Coatzacoalcos, Ver., no ha llegado este programa.

Esta investigación contiene la propuesta de acercamiento a una posible solución que puede sentar los pilares de un importante programa de integración y participación.

CAPITULO III
PROPUESTA DEL CALCÍN

3.1 PROCESO DE RECICLAJE.

El proceso para el desarrollo del reciclaje de vidrio, propone un tratamiento básico del cual se requiere como materia prima; botellas, vasos y recipientes de alimentos que serán triturados, para ser obtenidos en lentejuelas de vidrio, lo que es llamado calcín.

En cuanto al proceso de reciclado, no existe diversidad tecnológica para su tratamiento, en esencia el proceso consiste en separar todos los elementos extraños que pueda contener el vidrio a reciclar como: papel, plásticos, corchos, piedras, metales, porcelana, suciedad, etc.

Los tratamientos de limpieza de la materia prima pueden ser realizados con equipos básicos específicos, como imanes fijos para hierro, aunque en la actualidad las recicladoras más modernas operan con equipo láser para separar todas las impurezas, en este supuesto se propone para iniciar la limpieza de la materia prima sea realizada manualmente.

Después de la extracción de elementos extraños, el vidrio es inicialmente triturado, lavado y posteriormente cribado.

Y aunque el proceso pareciera sencillo, es fundamental para el objetivo de todos los tratamientos mejorar la calidad del vidrio con el fin de conseguir un alto rendimiento en los hornos de cocción hacia una segunda propuesta de tratamiento.

Como primer punto es el proceso de limpieza, el vidrio puede ser mezclado en distintos colores, ya que no influye el color para la producción en una nueva creación de envases, mientras sea grado doméstico.

Posteriormente al retirar el grueso de papel que contienen los envases, el vidrio es lavado en una especie de lavarropas, su función es quitar los residuos de tierra o de grasa que pueda contener.

Ya limpio el material de vidrio, se pasa por tamices o martillos, en los cuales se muele hasta lograr una granulometría necesaria.

El vidrio es un material con características que hacen recuperable y de manera fácil su aprovechamiento al 100 %, al reciclar un envase y ser usado, puede volver a fabricarse uno nuevo con las mismas características del primer envase.

Los productos a ofrecer por la planta estarán dirigidos a mercados corporativos, es decir a empresas que utilizarán los productos como insumos o materia prima para integrarlos a otros productos y/o procesos de producción.

3.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN.

Los procesos de producción que se plantean estarán dentro de los parámetros de gestión y acordes a las leyes vigentes mencionadas en el apartado normativo.

El insumo principal para el proceso productivo de la planta de reciclaje es el material reciclable de vidrio doméstico, resultantes de las actividades de los hogares del municipio de Coatzacoalcos, Ver.,

A continuación se describen los detalles del proceso requeridos para la obtención del vidrio molido, el calcín.

1.- Recolección: Se dispone de una camioneta de plataforma de 3.5 ton. que estará auxiliada por contenedores para facilitar el transporte del vidrio.

2. Recepción: Se recibirá la materia prima, a los cuales se les realizará una inspección visual para determinar que lo llegado sea lo esperado, es decir; vidrio doméstico.

Se tomaran datos de entrega, como fecha, hora, proveniencia, tipo de vidrio, para tomar registro de base de datos.

3.- Descarga: Con la ayuda de un montacarga se bajarán los contenedores.

4. Balanza: Se utilizará una Balanza Romana (Mecánica), que pueda pesar aproximadamente hasta 1000 Kg, ya que los bultos compactados en una prensa hidráulica tienen frecuentemente un peso que supera los 250 kg.

5.- Almacén: Esta área estará destinada para resguardar la materia prima a granel que se recepcione, y liberar los contenedores para nueva recolección

6.- Tractor: Para la siguiente fase se auxiliará de un tractor para la movilidad de la materia prima (del almacén a la alimentación de la tolva).

7.- Tolva: En este tanque de almacenamiento se suministrará la materia prima.

8.- Banda transportadora de reciclaje: La banda de reciclaje funciona mediante rodillos que son empujados por un motor y que transmiten el impulso a una correa de transporte.

9.-Prelimpieza: (Separador magnético y aspiradora): Esta fase cuenta con separador magnético, el encargado de eliminar residuo de metal o envase de aluminio que pueden aparecer entre los residuos de vidrio, y debido a que pueden existir residuos que no sean vidrio, por lo que, mediante un aspirador, se eliminan más ligeros como el papel o las bolsas de plástico son separadas de los residuos de vidrio.

10.-Trituradora: Para comercializar el vidrio, es muy importante que éste no contenga impurezas, y que sea clasificado meticulosamente, limpio y triturado.

La trituración de las botellas, envases y recipientes con una máquina puede lograr una reducción volumétrica de 80%, lo que es muy importante para el almacenamiento y el transporte.

11.- Lavadora: En esta parte se realizará un prelavado al vidrio, para maximizar la calidad de la materia prima.

12.- Estación de Inspección : Es otra de las fases cruciales; porque permite retirar de las banda transportadora aquellos elementos más voluminosos, esto permite la inspección visual tanto del Operador como del Supervisor de calidad.

13.- Molino con martillos:

El vidrio será transformado a través de una trituradora especial, de acuerdo a las especificaciones técnicas de las máquinas, los trozos de material que ingresen a las máquinas para ser procesado deben tener unas especificaciones en cuanto a dimensiones, en este punto se tritura el vidrio, obteniendo tamaños entre 0.3 y 3.5 cm.

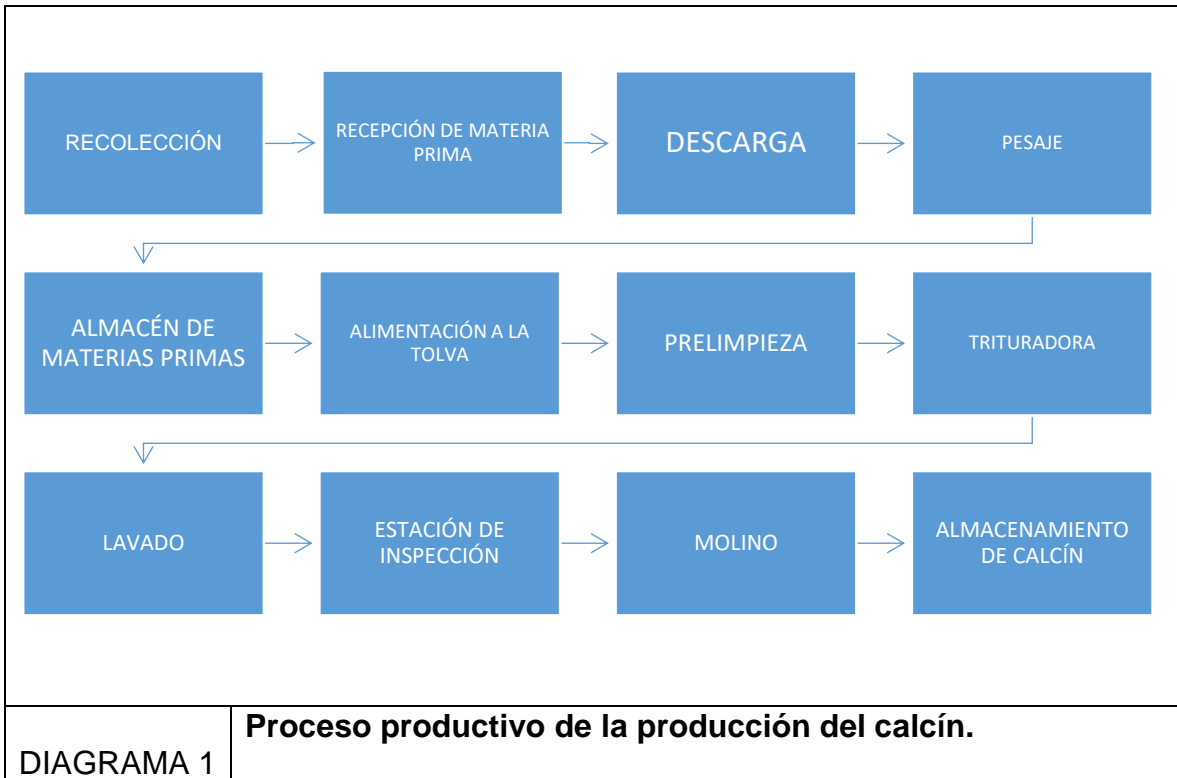
14.- Transportador sin fin: Posteriormente de obtener el calcín, se envía por medio de un transportador sin fin a contenedores, para posteriormente ser almacenados y/o distribuidos.

3.2.1 DIAGRAMA DE BLOQUES

En el siguiente Diagrama 1; se presenta un diagrama de bloques, que muestran las fases del proceso productivo del calcín, desde la recepción de los recipientes de vidrios hasta la obtención del calcín.

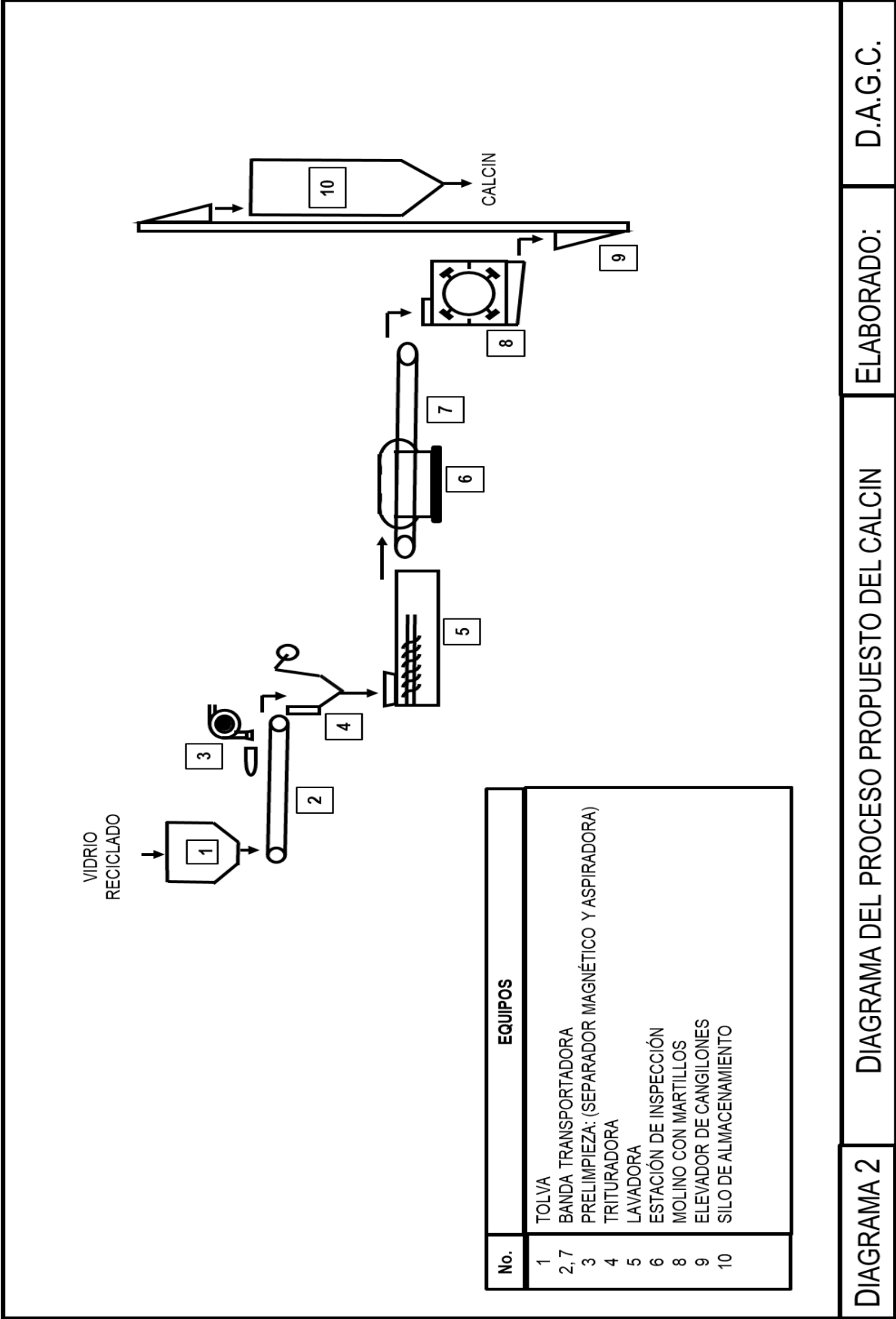
Se observa que el primer punto de las fases es la recolección, para posteriormente ser recepcionada, descargada y tener un pesaje de de la entrega de la materia prima, para control de entrada

Del almacenamiento irá a la alimentación para limpieza, posteriormente ser triturada y una segunda limpieza que augura una mayor calidad del calcín, para ser verificada en la estación de inspección, y pasar al molino para almacenarse.



3.2.2 DIAGRAMA DEL PROCESO.

Se muestra el proceso de la obtención del calcín en un Diagrama de proceso, que modela las partes consecuentes de los equipos paso a paso.



No.	EQUIPOS
1	TOLVA
2,7	BANDA TRANSPORTADORA
3	PRELIMPIEZA: (SEPARADOR MAGNÉTICO Y ASPIRADORA)
4	TRITURADORA
5	LAVADORA
6	ESTACIÓN DE INSPECCIÓN
8	MOLINO CON MARTILLOS
9	ELEVADOR DE CANGILONES
10	SILO DE ALMACENAMIENTO

DIAGRAMA 2

DIAGRAMA DEL PROCESO PROPUESTO DEL CALCIN

ELABORADO:

D.A.G.C.

3.3 EQUIPO Y MAQUINARIA.

Se mencionaran los equipos y maquinaria necesaria, que deberan ocuparse para el proceso del calcín.

UNIDAD RECOLECTORA: Esta camioneta pickup 3500 es de uso rudo para trabajos pesados.



Cap. de carga (kg)	Potencia (HP) / RPM	Motor	Peso vehicular (kg)	Dim. (AxLxH) (cm)	Cap. Combustible (L)	Rendimiento (km/L)
3307	322 / 4400	V8 (6.0 L)	2671	203x582x195	151	3.2

MONTACARGA: Es un equipo de elevación que sirve para cargar y transportar materiales de gran peso y tamaño. Lo hace a través de una plataforma que se desliza a lo largo de dos guías rígidas paralelas. Debido a sus diversos tipos y aplicaciones, el montacargas puede ser usado tanto en la industria de carga y almacenamiento, como en el sector construcción.

Precio: \$590000.00



Cap. de carga (kg)	Potencia (KW) / RPM	Motor	Peso vehicular (kg)	Dim. (AxLxH) (cm)	Cap. Combustible (L)	Rendimiento (km/L)
3000	40 / 2400	4Y 1DZII	4225	213x250x208	60	4

BASCULA ROMANA MECÁNICA: El sistema de pesaje mecánico le permite uso en cualquier lugar, no necesitando de cualquier tipo de alimentación eléctrica. Equipamiento disponible en varios tamaños y capacidades que permiten su adaptación a cualquier tipo de necesidades.

Precio: \$12000.00



Cap. (kg)	Div. (g)	Dim. Plato (cm)	Peso (kg)	Dim. (AxLxH) (cm)
1000	50	120 x 90	183	90x132x120

MINICARGADORA: Se utiliza principalmente en obras con una superficie de trabajo reducida donde no es rentable o viable utilizar máquinas de mayor tamaño o capacidad, por lo cual es común verlas en ciudades.

Precio: \$630000.00



Cap. de carga (kg)	Potencia (KW) / RPM	Motor	Peso vehicular (kg)	Dim. (AxLxH) (cm)	Cap. Combustible (L)	Rendimiento (L/hr)
1040	56 / 2600	Bobcat D24	3452	188x347x206	90.50	5

TOLVA: Generalmente es de forma cónica y siempre es de paredes inclinadas como las de un gran cono, de tal forma que la carga se efectúa por la parte superior y forma un cono la descarga se realiza por una compuerta inferior. Son muy utilizadas en agricultura, en construcción de vías férreas y en instalaciones industriales.

Precio: \$65000.00



Cap. de carga (m ³)	Potencia (KW)	Dim. A = (B + b)/2 (AxLxH) (cm)	Velocidad (rpm)	Cap. de trabajo (m ³ /hr)
3	15	125x250x100	50	78

BANDA TRANSPORTADORA: Es un sistema de transporte continuo formado por una banda continua que se mueve entre dos tambores. Las cintas transportadoras se usan principalmente para transportar materiales granulados, agrícolas e industriales, tales como cereales, carbón, minerales, etcétera,

Precio: \$45000.00



Cap. de carga (kg/m)	Potencia (HP)	Dim. (AxL) (cm)	Velocidad (m/s)	Especificación del motor
37	2	100x500	0.33	220 v / 50 hz

SEPARADOR MAGNETICO: Este separador magnético especial sirve por una parte para capturar valiosas materias primas de metal (para su tratamiento posterior) y, por otra parte, protege las máquinas (trituradores, prensas, transportadores sin fin, etc.) contra los daños causados por objetos ferromagnéticos (piezas rotas de máquinas, tornillos, tuercas, hilos, etc.). Las impurezas ferromagnéticas extraídas del material situado en la cinta transportadora se conducen por medio de una cinta de descarga desde el separador hacia su tratamiento y acumulación posteriores.

Precio: \$100000.00



Potencia (HP)	Dim. (AxL) (cm)	Velocidad (m/s)	Especificación del motor
3/4	50x100	0.33	220 v / 50 hz

ASPIRADORA INDUSTRIAL: Dispositivo que utiliza una bomba de aire para aspirar el polvo, papel y otras partículas de suciedad, purificar en gran medida la producción, la vida y entorno de trabajo. Por lo tanto, mejorar la calidad del producto y de calificación de velocidad, reduciendo los costos

Precio: \$45000.00



Potencia (HP-KW)	Dim. (AxLxH) (cm)	Peso (kg)	Capac. Tanque recolector (Its)
38.5 – 28.75	92X220x220	800	220

TRITURADORA: Para el procesamiento de polímeros (botellas PET de todos los tipos y tamaños, PE, PP, PEAD, acrílico, fibra de vidrio), desechos farmacéuticos, desechos orgánicos sólidos, componentes electrónicos domésticos, llantas usadas, vidrio, basura y mucho más.

Precio: \$400000.00



Potencia (KW)	Motor	Dim. (AxLxH) (cm)	Producción (Ton/hr)
37	Siemens	180x200x190	1.5 – 2.5

LAVADORA: Lava de manera continua sumergiéndola y agitándola primero en una tina con agua recirculada, y enjuagando después con chorros de agua limpia al tiempo que avanzan sobre un elevador con rastras, eliminando residuos como tierra, basura, e insectos.

Precio: \$250000.00



Potencia motobomba (HP)	Motorreductor (HP)	Dim. (AxLxH) (cm)	Alimentación (Volts)
3	1.5	107x350x220	220

ESTACIÓN DE INSPECCIÓN: La estación de trabajo de transporte se utiliza para inspección visual para retirar de las banda transportadora aquellos elementos más voluminosos y basura.

Precio: \$15000.00



Dim. (AxLxH) (cm)
100x400x140

MOLINO CON MARTILLOS: El Molino de martillos es una maquina utilizada para reducir el tamaño de la materia prima. Con posibilidad de uso de cribas desde 2 mm hasta 6 mm

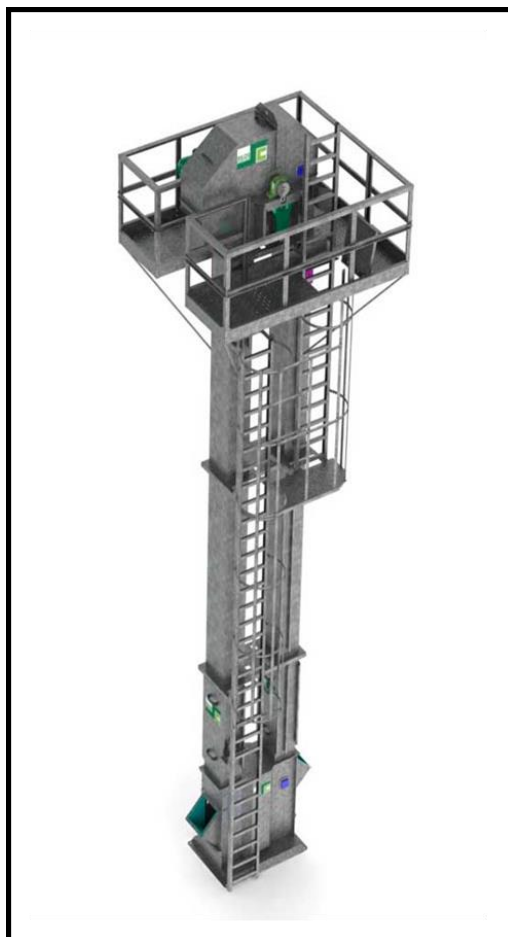
Precio: \$600000.00



Potencia (HP)	Motor	Dim. (AxLxH) (cm)	Producción (Ton/hr)
60	Industria HD	120x230x190	1.0 – 15.0

ELEVADOR DE CANGILONES: El elevador permite el transporte de materiales pulverizados o granulados en forma de una columna continua, las velocidades de elevación de producto se hacen de forma racional, ya sea a una velocidad normal o baja para el transporte cuidadosos de productos. La alimentación de productos al elevador se puede hacer por ambos lados. El elevador de cangilones está formado por cuatro partes: la base, piernas, plataforma de servicio y cabezal.

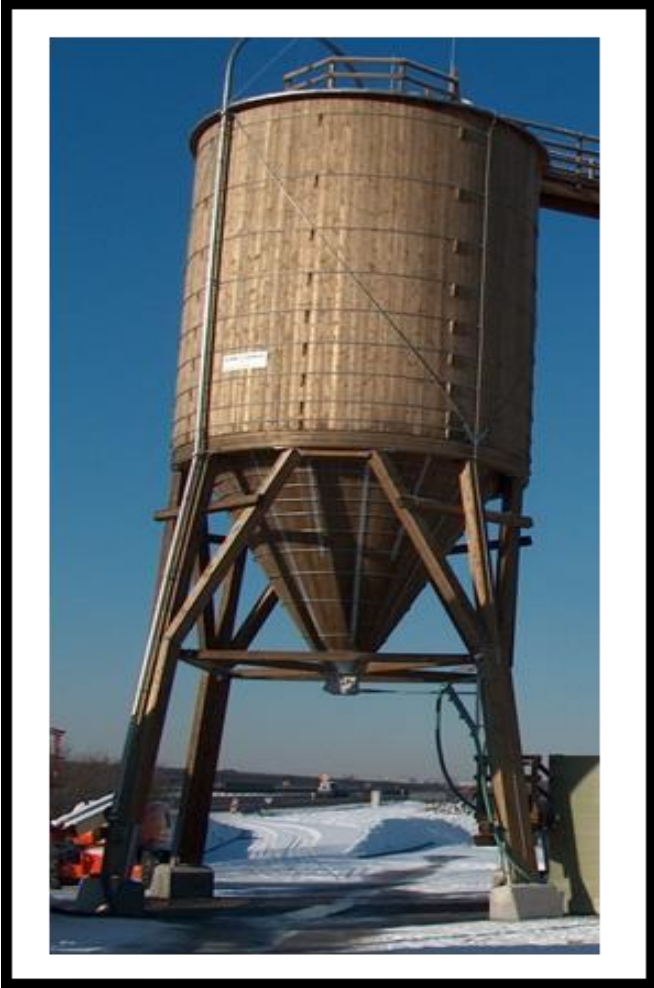
Precio: \$350000.00



Potencia (RPM)	Banda Ancho (cm)	Cang/m	Dim. (AxLxH) (cm)	Velocidad (m/s)	Rendimiento (Ton/h)
107	18	6	40x90x1000	2	40

SILO DE ALMACENAMIENTO: Es una construcción diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel. Los más habituales tienen forma cilíndrica, asemejándose a una torre, construida de madera, hormigón armado o metal.

Precio: \$500000.00

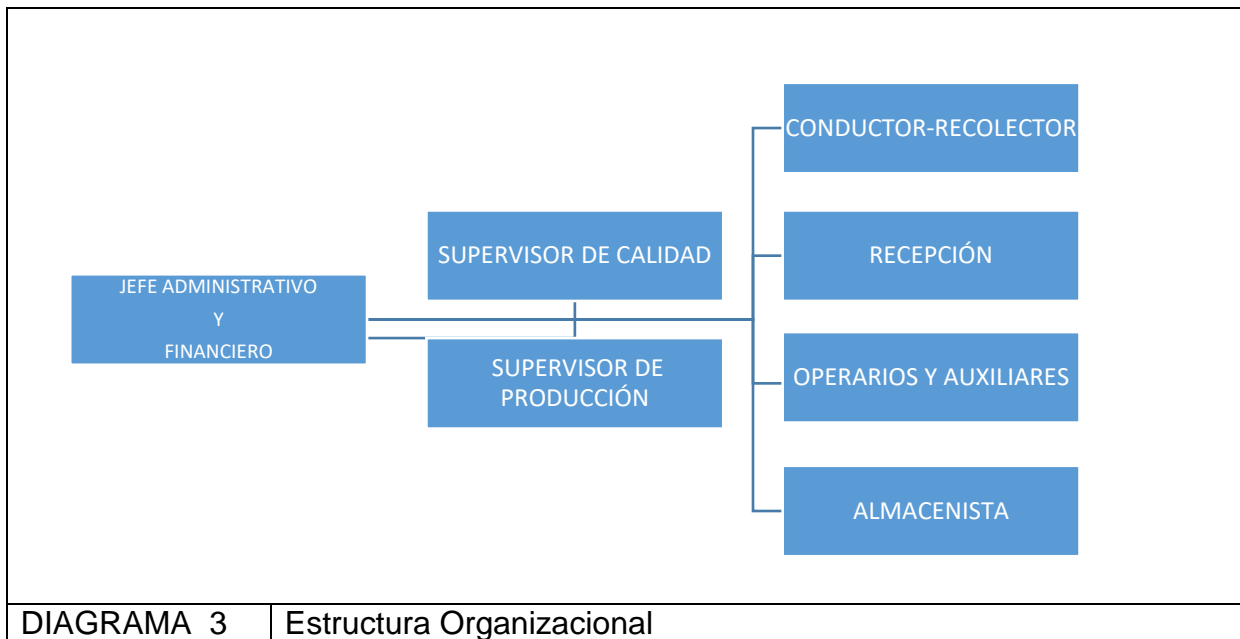


Cap. de volumen (m ³)	Cap. de carga (Ton)	Dim. (D, H _{Cl} , H _{Co}) (cm)
111	199.8	500, 500, 200

3.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PROPUESTA.

Puestos requeridos:

Para el funcionamiento de la producción, se requiere recurso humano, que formará la estructura administrativa, a continuación se enlista a manera de organigrama las bases que formaran el personal, en un bloque de Estructura Organizacional.



Recurso humano:

Jefe administrativo y financiero: Dirigirá todo lo concerniente para mantener la empresa en el mercado (ventas y servicios generales), y lograr sus objetivos.

Será el encargado de que todo sea ejecutado debidamente para que la empresa funcione sin contratiempos administrativos o financieros.

Supervisor de producción: Coordinará, supervisará y controlará la ejecución de los procesos de producción, materiales, recurso humano en planta.

Supervisor de calidad: Inspeccionará y evaluará el proceso del calcín y producto terminado de acuerdo a los estándares de calidad y requerimientos que maneje la empresa.

Recepción: Será responsabilidad del Supervisor de Calidad y Almacenista, para registrar la llegada en cantidad y calidad de la materia prima.

Conductor – Recolector: Será responsable de llevar la materia prima de recolección al área de recepción.

Operarios: Se requieren 4 operarios para el manejo de la maquinaria, uno debe encargarse de la vigilancia y control del proceso hasta la extracción del calcín y posteriormente la vigilancia le corresponde a un segundo operario hasta el almacenamiento.

Auxiliares: Se solicitará siete auxiliares; uno para apoyo del almacenista, uno para el llenado de la tolva como apoyo al chofer de montacarga, uno para mantener limpio el separador magnético y controlar la limpieza del area, dos en la estación de inspección, y dos como soporte para la descarga del tornillo sin fin a los contenedores.

Almacenistas: Recibirá los materiales que se recepcionen por intermedio del jefe Administrativo y Financiero, para darles disposición dentro del almacén. Además deberá controlar las cantidades a las que deba darles salida hacia la planta de producción.

Por otra parte, el Almacenista de productos terminados se encargará de la recepción, bodegaje, disposición y todo lo concerniente al manejo del producto terminado, es decir, materia prima y calcín.

Recordando que este proceso es básico en su inicio, se plantea una estructura funcional, que permita el desarrollo de actividades administrativas y operativas, y unas de las ventajas es que se identifica claramente la responsabilidad respecto a la función para cada cargo.

Así mismo también se permiten que realicen trabajos resolviendo problemas semejantes de comunicación y colaboración con apoyo mutuo, para autoportar la empresa, dado que una organización pequeña puede con mayor rapidez aumentar y generar nuevos servicios, puede ser fácilmente entendida por las personas que vivan en su cultura.

CAPÍTULO IV
COSTOS Y BENEFICIOS

4.1 COSTOS DE LOS EQUIPOS

En la tabla 11; se muestran los costos de los equipos y maquinaria propuestos, así como algunos equipos básicos como el equipo de pesaje, transporte y proceso.

Unidad	Descripción	P. U.	Costo Total
1	Equipo de seguridad	\$35,000.00	\$35,000.00
1	Unidad recolectora	\$568,000.00	\$568,000.00
1	Montacarga	\$590,000.00	\$590,000.00
1	Bascula Romana mecánica	\$12,000.00	\$12,000.00
1	Minicargadora	\$530,000.00	\$530,000.00
1	Tolva	\$65,000.00	\$65,000.00
2	Banda transportadora	\$95,00.0	\$190,000.00
1	Separador magnetico	\$90,000.00	\$90,000.00
1	Aspiradora industrial	\$45,000.00	\$45,000.00
1	Trituradora	\$350,000.00	\$350,000.00
1	Lavadora	\$210,000.00	\$210,000.00
1	Estación de inspección	\$15,000.00	\$15,000.00
1	Molino con martillos	\$500,000.00	\$500,000.00
1	Elevador de cangilones	\$350,000.00	\$350,000.00
1	Silo de almacenamiento	\$500,000.00	\$500,000.00
Total:			\$4,050,000.00
Tabla 11	Costo de maquinaria y equipo.		
	Fuente: Elaboración propia		

En la tabla 12; se muestran los costos de producción por maquinaria y equipo.

No.	Descripción	Costo mensual	Costo anual
1	Unidad recolectora	\$35334.00	\$424,008.00
2	Montacarga	\$18,720.00	\$224,640.00
3	Minicargadora	\$28,236.00	\$338,832.00
4	Tolva	\$3,491.00	\$41,892.00
5	Banda transportadora	\$695.00	\$8,332.00
6	Separador magnetico	\$130.00	\$1,560.00
7	Aspiradora industrial	\$6,683.00	\$80,199.00
8	Trituradora	\$8,613.00	\$103,359.00
9	Lavadora	\$781.00	\$9,372.00
10	Molino con martillos	\$10,416.00	\$124,992.00
11	Elevador de cangilones	\$1,736.00	\$20832.00
Total:		\$114,835.00	\$1,378,020.00
Tabla 12	Costo de producción por maquinaria y equipo.		
	Fuente: Elaboración propia		

Costo por equipos	\$4,050,000.00
Costo por producción	\$1,378,020.00
Costo total	\$5,428,020.00

De acuerdo a la generación de residuo de vidrio de Coatzacoalcos, Ver., la materia prima a tratar de la recolección de vidrio es:

RECOLECCIÓN DE VIDRIO:

1216497.55 Kg/año = 1216 Ton/año = 101374.79 kg/mes

(esto se divide en 4 semanas) = 25343.69 kg/semana

(esto se divide en 7 días) = 3620.52 kg/día

4.2 ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO.

En las siguientes tablas se muestra el costo beneficio que se obtendría con la venta de calcín, tomando en cuenta que su comercialización será en costales de 55 kg con un costo de \$250.00 por costal.

Tenemos que:

= **1216497.55 kg/año = 1216 Ton/año**

= **101374.79 kg/mes = 25,343.69 kg/semana = 3,620.52 kg/día**

Kilos al mes de Calcín	Costales de 55kg	Precio por un costal de 55kg	Total
101,374.79 kg/mes	1,843 costales / Mes	\$ 250.00	\$ 460,500.00

Tabla 13 :Se muestra el costo por costal de calcín

En la tabla 13, se muestra el costo total de los costales del calcín, sabemos que al mes manejamos 101,374.79 kg de calcín, donde se obtendrán 1,843 costales de 55 kg cada uno, teniendo un sobrante de 9.79 kg de calcín, esto se venderían por kilo o se almacenarían cada mes hasta obtener un nuevo contenido completo de costal.

Calcín	Precio del calcín por 1 Kilo	Total
101,374.79 kg/mes	\$ 4.54	\$ 460,241.54

Tabla 14: Se muestra el costo por kilo de calcín.

A continuación en la Tabla 15; se detalla el beneficio y producción del calcín en un periodo de dos años, como se muestran en la siguiente tabla.

INVERSIÓN A 1 AÑO					
	Producción kg.	Precio por kg	Meses	Costo Total	Total
	101,374.79 kg	\$4.54	Enero	\$460,241.54	
	101,374.79 kg	\$4.54	Febrero	\$460,241.54	
	101,374.79 kg	\$4.54	Marzo	\$460,241.54	
	101,374.79 kg	\$4.54	Abril	\$460,241.54	
6 meses	101,374.79 kg	\$4.54	Mayo	\$460,241.54	
608,248.74 kg	101,374.79 kg	\$4.54	Junio	\$460,241.54	
	101,374.79 kg	\$4.54	Julio	\$460,241.54	
	101,374.79 kg	\$4.54	Agosto	\$460,241.54	
	101,374.79 kg	\$4.54	Septiembre	\$460,241.54	
	101,374.79 kg	\$4.54	Octubre	\$460,241.54	
1 AÑO	101,374.79 kg	\$4.54	Noviembre	\$460,241.54	
1,216,497.48 kg	101,374.79 kg	\$4.54	Diciembre	\$460,241.54	
INVERSIÓN A 2 AÑOS					
	Producción kg.	Precio por kg	Meses	Costo Total	Total
	101,374.79 kg	\$5	Enero	\$506,873.95	
	101,374.79 kg	\$5	Febrero	\$506,873.95	
	101,374.79 kg	\$5	Marzo	\$506,873.95	
	101,374.79 kg	\$5	Abril	\$506,873.95	
6 meses	101,374.79 kg	\$5	Mayo	\$506,873.95	
608,248.74 kg	101,374.79 kg	\$5	Junio	\$506,873.95	
	101,374.79 kg	\$5	Julio	\$506,873.95	
	101,374.79 kg	\$5	Agosto	\$506,873.95	
	101,374.79 kg	\$5	Septiembre	\$506,873.95	
	101,374.79 kg	\$5	Octubre	\$506,873.95	
1 AÑO	101,374.79 kg	\$5	Noviembre	\$506,873.95	
1,216,497.48 kg	101,374.79 kg	\$5	Diciembre	\$506,873.95	

Tabla 15 : Ganancias en un periodo de 2 años en la producción del Calcín.

En la Tabla 15 se presenta el beneficio por 2 años por la venta de calcín, en el primer año se ofrecería a la venta el kilo de calcín en 4.54 (como prueba piloto) para lograr tener rentabilidad dentro del mercado.

Se observa que en el primer año, se lograría obtener un beneficio de \$5,522,898.48, la cual se le restara al gasto total de elaboración que son: \$5,428,020.00 para saber de cuanto es el beneficio o ganancia por la producción de calcín, entonces tenemos una GANANCIA de \$94878.48. haciendo la propuesta sumamente rentable.

Después en el segundo año se aumentara el kilo de calcín por \$5 que será nuestro precio fijo, teniendo una ganancia de \$6,082,487.40.

4.3 Estrategias del precio

Actualmente el vidrio reciclado no tiene un precio fijo, depende de recolectores informales y consumidores finales, estableciendo precios que varían diariamente según la necesidad del material y la cantidad, así como la calidad del mismo.

La situación de la sobredemanda frente a la oferta del producto puede ser buscado por medio de estrategias, en este propuesta puede ser de provocada como estrategia mediante las acciones del consumidor a la importancia de la utilización del producto y de sus beneficios, con el objetivo de poder tener la libertad de precio a futuro.

Para establecer el precio del calcín, se realizó con base en los precios aproximados por peso del producto; se tomo en cuenta costos de maquinaria, equipo, trituración y embalaje.

Se muestra el precio del calcín que como estrategia de comercialización sera recogido directamente en la zona de producción o transportar el calcín por medio de camiones hasta las instalaciones del cliente, en este caso, el cliente asumirá los costos de transporte del producto.

Las estrategias para comercializar son medios utilizados para diseñar, elaborar, instrumentar y operar programas y estrategias de ventas para la adecuada comercialización de productos, bienes o servicios que permitan a las empresas adquirir y mantener clientes satisfechos en los mercados.

El presente proyecto manejará sus ventas de la siguiente manera:

- a) Venta directa al consumidor: cuando se comercializa el producto a personas naturales, tales como colegios, instituciones, y en general la población que requiera el producto al por menor.
- b) Venta a mayoristas o distribuidores: cuando se comercializa el producto a los negocios que lo requieran en grandes cantidades, ya sea para la comercialización de los distintos productos para los que se utilizan las láminas o para la construcción de obras que requieran el producto en cantidades industriales.

Para estimular el interés del cliente al finalizar el proceso del venta del calcín, puede expedirse un certificado que garantice la contribución ecológica al medio ambiente por parte de la empresa al cliente, al utilizar material reciclado en su procesos de producción.

4.4 Análisis de impacto ambiental de la propuesta.

Se analizan a continuación situaciones actuales que se tienen en cuenta en viabilidad de producción de calcín a partir del reciclaje de vidrio.

1. La creciente producción de residuos, asociada a la falta de conciencia ciudadana sobre las relaciones de los residuos, el ambiente, la economía familiar y nacional; la existencia de estrategias de mercadeo y sistemas de producción insostenibles que inciden sobre los patrones de consumo de la población, y la ausencia en el establecimiento de responsabilidades por parte de los sectores productivos en la generación, manejo y disposición de residuos post consumo,
2. Las prácticas inadecuadas de disposición final en relación con la localización, la construcción y la operación de los botaderos y rellenos sanitarios.
3. La alta incidencia ambiental que posee la producción de residuos sólidos es su alta incidencia ambiental. El manejo de cada uno de sus componentes es un tema que cada vez, con mayor urgencia, requiere un manejo ambiental sostenible.

Las consecuencias ambientales de un inadecuado sistema de manejo o de falta de control en los volúmenes de desperdicios son más costoso que su prevención.

Por tal motivo es muy conveniente determinar la cantidad de residuos sólidos producidos y la forma de disposición de los mismos, para proyectar los sistemas en sus aspectos técnicos, económicos y financieros.

A su vez promover programas de control de producción en la fuente y calcular las tarifas para garantizar la sostenibilidad del servicio.

La PEPGIR-VER; traza estrategias fundamentales para alcanzar los objetivos, a través de acciones instrumentales, realización de proyectos piloto, la identificación y el acceso a tecnologías más limpias disponibles, la asistencia técnica, el entrenamiento y la capacitación.

Se adopta en el presente proyecto la idea “La Producción Más Limpia” que se basa en un concepto innovador, que va más allá de la práctica tradicional de tratar y disponer adecuadamente los desechos resultantes de los procesos productivos.

La esencia del concepto consiste en contar con tecnologías y procesos más económicos en el uso de recursos naturales, que consuman menos materias primas; agua, energía e insumos tóxicos y que además sean más eficientes, reduciendo así los efectos ambientales negativos en las diversas etapas del ciclo de vida de los productos.

Esto se relaciona con la desmaterialización de la economía, lo que significa reducir la cantidad de materia y energía utilizada por unidad de producción y por impacto ambiental.

La adopción de políticas ambientales, como la Producción Más Limpia ha demostrado que el mecanismo más apropiado para su realización es la concertación y coordinación entre las autoridades ambientales, los empresarios y la comunidad, lográndose convenios entre la autoridad y algunos de los sectores productivos más representativos del país. Se hace evidente que aún existen unas metas reiterativas que deben ser objeto de un mayor análisis crítico

4.5 ACERCAMIENTO A PROGRAMA PARA RECOLECCIÓN DE VIDRIO.

En la actualidad los RSU son uno de los principales retos ambientales por atender del Municipio de Coatzacoalcos, esto varía debido al aumento o disminución de la población y a la adquisición de nuevos hábitos de consumo, por lo que la cantidad de los mismos es proporcional al incrementado del número de habitantes.

Actualmente la recolección de RSU en el Municipio de Coatzacoalcos, se realiza por medio de camiones recolectores en los diferentes asentamientos humanos. Se captan residuos de tipo orgánico e inorgánico al mismo tiempo, derivado de una falta de segregación desde su origen, ya que la mayoría de los ciudadanos n.o tiene el hábito del reciclaje, considerando a los residuos como un solo tipo de “desechos no útiles”.

La implementación de un programa para la segregación de residuos, deberá ser en comunión con la actual administración que estimule a los habitantes del Municipio en respuesta a los reclamos de la sociedad para contribuir al manejo integral sustentable de los residuos sólidos urbanos y mitigar el cambio climático, en esta propuesta como una aproximación de respuesta.

El tipo de vidrio de recolección será :

- Vidrio doméstico el que se emplea para almacenar productos alimenticios (conservas, vinos, yogures, etc.); aunque de una manera más generalizada, es el vidrio que el ciudadano deposita en los contenedores destinados a este fin (iglúes).

Desde el punto de vista del color:

- ✚ El verde (60%). Utilizado masivamente en botellas de vino, cava, licores y cerveza, aunque en menor cantidad en este último.

- ✚ El blanco (25%). Usado en bebidas gaseosas, zumos y alimentación en general.

- ✚ El extraclaro (10%). Empleado esencialmente en aguas minerales, tarros y botellas de decoración.

- ✚ El opaco (5%). Aplicado en cervezas y algunas botellas de laboratorio.

La junta o recolección de vidrio se realizará de la siguiente manera con 2 planes :

a) Acopio directo :

- I. Lugar de almacenamiento.- Se mantendrá un establecimiento fijo para la concentración de residuos de vidrio directamente a la empresa.
- II. Se iniciará con la puesta de dos contenedores en lugares de acuerdo al convenio de estrategia con el municipio para recuperación de vidrio.
- III. Para obtener dichos contenedores se vinculará con empresas socialmente responsables, que tienen programas de empresas socialmente responsables.

- IV. Se dará comunicación a manera de invitación a restaurantes, bares y cantinas, para integrarlos poco a poco a programas.
- V. Se invitará a las escuelas de niveles básicos y profesionales a colaborar en el programa.

b) Acopio semifijo:

- VI. Centro de Acopio.- Lugar y/o establecimiento fijo o semifijo que sirve para la recepción de los residuos.
- VII. Se difundirá en acuerdo con asociaciones civiles para crear sinergia y pactar un lugar en acuerdo de lugar, día y fecha para la recuperación de vidrio.
- VIII. Todos los residuos de vidrio que se reciban en los centros de Acopio serán recolectados y transportados a la bodega.

En cualquiera de los dos planteamientos:

Se mantendrá siempre la recepción fija en bodega.

Siempre será verificado la selección del vidrio de acuerdo a: clasificación, separación y limpieza de la materia prima.

Mantener información constante con el municipio, para futuros acuerdos y propuestas de programas.

Generar vinculaciones con escuelas a diversos niveles, para intercambiar experiencias, talleres, pláticas y generar programas de recolección.

Estrategias de promoción:

Se transmitirá principalmente a las posibles empresas clientes, la importancia de las acciones y responsabilidad con la ecología del ambiente por medio de pláticas y capacitaciones, lo cual les ayudará a ser más competitivas a nivel nacional o internacional, debido a que, cada día hay más leyes y normativas a nivel mundial que fomentan el uso de materiales reciclados en sus procesos de producción.

También se puede optar por el uso de diferentes medios de difusión que participan en programas en pro del medio ambiente, para colaborar, y difundir información general y correos electrónicos; esto contribuirá a acercar el futuro de la posible empresa.

4.6 ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN PARA EL CALCÍN.

La fabricación de productos de vidrio a partir de vidrio reciclado consume una cantidad significativamente menor de energía, del orden de un 20% menos, respecto de la fabricación de vidrio a partir de materias primas vírgenes. Además, el reciclaje de los residuos de vidrio contribuye a una gestión más sostenible de los recursos.

Se empieza a observar que para poder mejorar los precios que se obtienen del reciclaje en base a agrupamientos de clasificadores, y de alguna manera pueden mejorar el tamaño de su oferta y por lo tanto aumentar su poder de negociación y que en ello se refleje los precios de la venta.

Los análisis de los mercados de productos, donde el material reciclado opera como la materia prima, o envases que sustituyen al virgen, o al importado directamente, muestra que hay actualmente una cierta mejora en su demanda y se observa también en una mejora de los productos reciclados.

El calcín puede ser reincorporado como materia prima en diferentes procesos productivos para su comercialización, el calcín a ofrecer por lapropuesta están dirigidos a mercados corporativos, es decir a empresas que utilizan los productos como insumo o materia prima para integrarlos a otros productos y/o procesos de producción y se pueden agrupar en función del sector donde se van a utilizar y se mencionan a continuación en forma de lista:

a) Productos para obras civiles:

Construcción (asfaltos, hormigones, pinturas reflectantes para señalización vial horizontal, abrasivos para la limpieza de fachadas).

Mobiliario urbano (bancos, fuentes, alcorques drenantes, pilones para el amortiguamiento de impactos).

b) Productos para la edificación:

Tierras (losetas con propiedades antideslizantes y de baja absorción de humedad, cemento para fabricar pavimentos continuos).

Cubrimientos aislantes (térmico, acústico).

Revestimientos (baldosas de vidrio).

Barandillas.

Encimeras para lavabos.

Picas para lavabos.

c) Productos para otras aplicaciones:

Productos para extinción de incendios (polvo de vidrio).

Resinas sintéticas reforzadas.

Las categorías anteriores están formadas por las siguientes subcategorías:

1. Subcategoría de materias primas de vidrio reciclado en formas primarias: deben estar constituidas en su totalidad por los subproductos de la trituración del vidrio (granza o polvo).

2. Subcategoría de productos de vidrio reciclado: deben estar constituidos por un mínimo de vidrio fijado en peso

4.7 BENEFICIOS.

Es muy importante mencionar los beneficios para tener claro lo que genera esta propuestas al dar tratamiento a un producto como el material de vidrio doméstico, por lo cual se relacionan a continuación en diferentes terminos:

1. Ambientales:

- ✚ Disminución de la explotación de los recursos naturales.
- ✚ Disminución de la cantidad de residuos que generan un impacto ambiental negativo al no descomponerse fácilmente.
- ✚ Reduce la necesidad de los rellenos sanitarios y la incineración.
- ✚ Disminuye las emisiones de gases inveranadero.
- ✚ Contribuye a sostener el ambiente para generaciones futuras.
- ✚ Reducción de riesgo ambiental
- ✚ Ahorro en la gestión, el tratamiento de residuos y las emisiones.
- ✚ Se satisface los crecientes requerimientos ambientales.

2. Beneficios sociales:

- ✚ Alternativa de generación de empleo para profesionistas de diversas niveles de estudios y obreros.
- ✚ Crea una cultura social.
- ✚ Genera nuevos recursos para instituciones de beneficio social.
- ✚ Reducción de riesgos a la salud.
- ✚ Mejora la competitividad y posiciona mejor a los productos en el mercado.
- ✚ Es una estrategia encaminada al desarrollo sostenible.
- ✚ Abre campos de investigación y desarrollo tecnológico para el diseño y la producción de equipos y procesos más limpios.

3. Beneficios económicos:

- ✚ El material reciclable se puede comercializar a buen precio.
- ✚ Las empresas pueden obtener producto reciclado de buena calidad a menor precio y alto ahorro de energía.
- ✚ Ahorro en materia prima, agua y energía.
- ✚ Aumento de la productividad y la calidad de los productos
- ✚ Garantiza la continuidad de la actividad productiva.
- ✚ Disminuye las inversiones en sistemas de control al final del proceso.
- ✚ Impulsa la desmaterialización de la economía.

“hay ganancia en la basura, y por ello hay que impulsar la separación de desechos de vidrio, aluminio o plástico; se convierten en materia prima”

sostiene Guillermo Pugliese, Gerente ambiental de Centroamérica y Caribe de la empresa TETRA PACK,

CONCLUSIÓN:

Se obtuvo en la investigación de la propuesta que el vidrio generado por la zona de Coatzacoalcos, Ver., es 101,374.79 Kg/mes, que mediante el proceso de reciclaje se obtendrán 1,843 costales unitarios de 55 kg, con sobrante de 9.79 kg de calcín, el cual se venderían por kilo o se almacenarían.

Lo anterior es en cuanto a la producción, en cuanto al costo, la venta del kilo de calcín es 4.54 (como prueba piloto) para lograr tener rentabilidad dentro del mercado.

Se observa que en el primer año, se lograría obtener un beneficio de \$5,522,898.48, menos el gasto total de elaboración: \$5,428,020.00, resulta una GANANCIA de \$94878.48. observando la aproximación de la propuesta sumamente rentable.

Posteriormente puede aumentar por kilo y cerrar por \$ 5.00 el kilo de calcín como precio fijo, teniendo una ganancia de \$6,082,487.40.

Mediante el costo, existe una comprobación que el vidrio generado de Coatzacoalcos, Ver. es económicamente rentable

El diagnóstico del reciclaje de vidrio que se propone, arroja un resultado satisfactorio para el proyecto, ya que la materia prima requerida y la cantidad requerida para el proceso de la obtención del calcín, son compensadas por la generación per-cápita de la misma ciudad.

Es factible la gestión de los residuos, esta propuesta esta generada como primera investigación, que apertura las posibles vertientes de soluciones aproximadas a soluciones de generación de residuo de vidrio

Por lo cual puede manejarse de manera gubernamental, empresarial, y es solo una propuesta en un amplio margen de programas.

En cuanto al gobierno es posible gestionarse, y también desde planes comunitarios, la facilidad de reutilización del vidrio con ganancias netas, y con un nuevas planeaciones de producción, no solo a corto plazo, sino visualizar los beneficios a futuro, por supuesto el concepto del reciclaje en nuestro país necesita apoyo y ser impulsado y apoyado.

En Coatzacoalcos, Ver., no existen programas para el reciclaje de vidrio y solo es recolectado en algunas partes de Veracruz, por pequeñas cantidad de centros de acopio; VITRO trabaja en campañas de recolección y dicha organización recolecta actualmente en todo México el 24 % del vidrio que se recicla.

Los procesos industriales deben involucrarse cada vez mas, en ámbitos ecológicos y mientras la investigación siga creciendo, y mas profesionistas preparandose para contribuir avanzando, se pensará y entenderá mas claramente en una sustentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA:

1.- Ecovidrio, Hablando en vidrio.

<https://hablandoenvidrio.com/que-es-el-calcin/> , 7 marzo 2017

2.- Plan de negocio para una empresa de recolección y comercialización de residuos sólidos urbanos para conjuntos multifamiliares la plazuela y portales de san Fernando en la ciudad de Cartagena, Cristian Carrasquilla,.

<http://biblioteca.unitecnologica.edu.co/notas/tesis/0065764.pdf>, 2013.

3.-Jhon Deere. <https://www.deere.com.ar/assets/publications/index.html?id=4750c22c#14>

4.- Reglas de operación del programa “bono verde” para el municipio de Aguascalientes.

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Aguascalientes/Todos%20los%20Municipios/wo113150.pdf>, 2000

5.- Vogler, Jhon, Trabajando con desechos. El vidrio, tomo 7,1991

6.- E. A. Consultor del Comité de Gestión Ambiental, Instituto Argentino de Normalización (IRAM), Perú 552 - (C1068AAB), Buenos Aires, Argentina
BOLETIN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA. CERÁMICA Y VIDRIO. Industria del vidrio y el medio ambiente: oportunidad y enfoque del Análisis del Ciclo de Vida
Consultor del Comité de Gestión Ambiental, Instituto Argentino de Normalización (IRAM), Perú 552 - (C1068AAB), Buenos Aires, Argentina.

7.- Versión ejecutiva PEPGIR. El Programa Estatal para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos. Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Veracruz (PEPGIR-Ver).

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187445/Veracruz.pdf>

8.- ING. Alejandro Mata, ING. Carlos Gálvez; Reciclaje del vidrio. Manuales de Capacitación y Actualización Tecnológica de Vitro-Envases (CATVE); Módulos B-B-0 y B-C-1. <https://docplayer.es/3455124-Reciclaje-de-vidrio-ing-alejandro-mata-ing-carlos-galve>.

9.- Procesamiento de plásticos Editorial Limusa D. H. Morton Jones.
www.tematika.com/libros/...y.../procesamiento_de_plasticos--94297.htm 20 oct. 1999.

10.- Materiales Compuestos I Primera Edición 2000 Editorial Reverte Antonio Miravete. DGICYT. www.aemac.org/wp/wp-content/uploads/2015/05/MATCOMP03.pdf

11.- John A. Schey Procesos de Manufactura. Traducido por, Javier León Cárdenas. Tercera Edición Mc Graw Hill, 2002.

https://books.google.com/books/about/Procesos_de_manufactura.html?hl=es&id

12.-Informe de la situación del medio ambiente en México. SEMARNAT.2015
http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap7_Residuos.pdf

13.-Romero Uribe Humberto. Análisis de la situación en que operan los centros de acopio de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Xalapa, Ver.2014
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/46728/2/RomeroUribeHumberto.pdf>

14.- Consultores de Residuos Sólidos Urbanos: Ec. Pedro Barrenechea, Ing. Ignacio González, Ing. Cyro Croce, Colaborador: Ec. Carlos Troncoso. ESTUDIO DE MERCADO: MATERIALES RECICLABLES DE RESIDUOS SOLIDOS URBANO. 2003

15.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Anuario estadístico y geográfico de Veracruz de Ignacio de la Llave 2016 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México: INEGI, c2016.

16.- JORGE CAMELO RAMÍREZ, MAURO ENRIQUE RANGEL, “Propuesta del montaje de una fábrica de láminas de vidrio en Riohacha y productos secundarios a partir de vidrio reciclable”. Bogotá, 2007.

17.- Alfredo Salomón. Revista Horizonte Sectorial – Empresa Vitro, La industria del vidrio ante sus retos competitivos y tecnológicos. Comercio exterior, Vol. 53,2003.

18.- Residuos sólidos Censo Nacional. INEGI. Gobierno Municipal y Delegacional 2011.

19.-Fuente simbología.

<https://www.monografias.com/trabajos100/procesos-industriales/procesos-industriales.shtml>.

20.-Fuente simbología. <https://es.slideshare.net/jesusmalpica/terminologa-y-simbologa-2010>

21.- María Guadalupe Abilez Flores, Humberto Alejandro Melendez, EdgarDaniel Rivas, Bianca Ramírez Flores. Proyecciones financieras, su actualización y análisis, “Empresas recicladoras en México”. IPN Agosto 2012.

22.- Sistemas de información Municipal, Cuadernillos: TRES VALLES, TIERRA BLANCA, LERDO DE TEJADA, COSAMALOAPAN, ALVARADO, TUXTILLA TLALCOJALPAN, TLACOTALPAN, CATEMACO, SAN ANDRES TUXTLA, SANTIAGO TUXTLA, NANCHITAL, COATZACOALCOS, MECAYAPAN, OLUTA, JALTIPAN, CHINAMECA, ACAYUCAN, MINATITLAN, COSOLEACAQUE, IXHUATLAN DELSURESTE 2016, SEFIPLAN.

23.- Especificación técnica para proyecto de obra, simbología del equipo de proceso, subdirección de tecnología y desarrollo profesional, unidad de normatividad técnica.

24.- General Motors de México, S.A. de C.V. 2018. www.chevrolet.com.mx

25.- Montacargas de valle de México S.A. de C.V., 2018. www.montacargas.com.mx

26.- Grupo Teostek, 2018. www.balanzasgalicia.com

27.- Bobcat Company, 2018. www.bobcat.com

28.- Coviman maquinaria vinícola, 2018. www.coviman.es

29.- Hytrol Conveyor Company, 2018 www.hytrol.com

30.- Sollau s.r.o., 2018. www.sollau.com

31.- Equipos industriales de limpieza S:A. de C.V., 2018. www.powerjet.com.mx

32.- Empresa I.S.V.E., 2018. www.tritotutto.com

33.- Imocon Company, 2018. www.imocom.com

34.- Industrias HD S.A.S., 2018. <https://hdsas.com>

35.- Silos Cordoba S.A. de C.V., 2018. <https://siloscordoba.com>