

Propuesta para el diseño de un triturador de PET con geolocalización

TORRES, Sandra†*, MONDRAGON, José y FUENTES, Valeria

Recibido Diciembre 04, 2015; Aceptado Abril 11, 2016

Resumen

La cultura de reciclado de PET avanza con vigor en México y de la misma manera dentro de la sociedad, con el propósito de crear conciencia, dentro de la Universidad Tecnología Fidel Velázquez, un grupo de jóvenes de diferentes disciplinas en la convocatoria para el premio a Jóvenes Inventores e Innovadores del Estado de México 2016, desarrollo el producto denominado Triturador de PET con Geolocalización. La realización del producto colabora a la innovación a través del control de un dispositivo electrónico con conexión GSP, actualiza y promueve el fácil manejo de los desechos de PET, propone obtener ganancias económicas vendiendo el PET ya triturado, y al mismo tiempo ayuda a mejorar el medio ambiente.

Reciclado, Triturador de PET, Medio ambiente, Cultura de reciclado, GSP

Abstract

The culture of recycling of PET advancing strongly in Mexico and in the same way in society, in order to raise awareness within the University Technology Fidel Velazquez, a group of young people from different disciplines in the call for award young Inventors and Innovators of the State of Mexico 2016, developed the product called PET Crusher Geolocation. Product realization contributes to innovation through the control of an electronic device connected GSP, updates and promotes easy handling of the waste PET proposes financial gain by selling PET and crushed, and at the same time helps improve environment.

Recycling, Garbage PET, Environment, Culture recycling, GSP

Citación: TORRES, Sandra, MONDRAGON, José y FUENTES, Valeria. Propuesta para el diseño de un triturador de PET con geolocalización. Revista de Aplicaciones de la Ingeniería. 2016. 3-7: 46-54.

*Correspondencia al Autor: (Correo Electrónico: sandra.torres@utfv.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo en México cada año se generan alrededor de 40 millones de toneladas de residuos plásticos cada mexicano consume 152 litros de refresco anualmente, trayendo consigo la contaminación del medio ambiente por no arrojar los desechos donde son debidos. Dentro de la Universidad Tecnología Fidel Velázquez se observa que los más de 700kg de PET que se recolectan mensualmente son enviados a la basura y solo el 30% son utilizados con un buen beneficio dentro de la misma, ante la observación de estos factores se generó el proyecto “Triturador de PET con Geolocalización” con la finalidad de reducir el nivel de contaminación del PET, generado ingresos económicos para la institución, como también con la finalidad de poder ser comercializado y ser vendido en parques, centros comerciales y campus académicos donde se suele usar grandes cantidades de PET provenientes de botellas.

El proyecto “Triturador de PET con Geolocalización” está integrado por un conjunto de elementos que nombrados de manera general se dividen en subsistemas mecánico, eléctrico e informático. En la siguiente tabla se escriben los materiales.

Parte Mecánica	Parte Eléctrico e informática
Motor Eléctrico Monofásico , Polea contra peso , Banda Automotriz , Flechas , Sistema de Engranaje Gemelos , Discos Media Luna, Chumaceras , Criba, Tolva , Perfil Tubular Rectangular , Cuchillas, Estrellas	Sensor Ultrasónico, Placa GPRS , Placa Arduino , Tarjeta PCB, Antenas De red Celular GSM/GPRS y FM

Tabla 1 Materiales del Triturador de PET con Geolocalización.

La principal innovación del proyecto principal, es enviar un mensaje de alerta dando aviso de que el bote está a la mitad, tres cuartos y lleno, así como la ubicación del triturador, además el triturador no permite ser abierto hasta que se encuentre lleno y previamente se haya enviado el mensaje de alerta, esto con la finalidad de recoger los desechos de PET para que posteriormente la empresa en este caso la Universidad... tome la decisión de cómo utilizar los desechos para beneficio propio.

Dentro del desarrollo del proyecto se llevó a cabo una serie de estudios a desarrollar como el estudio técnico, financiero, de mercado y socioeconómico.

Estudio Técnico

El sistema de Geolocalización del Triturador de PET... consta de un tarjeta PCB/GPRS con Antena que contiene un SIM y una micro memoria las cuales guardan la información que mandan los sensores que se programan a través de una placa Arduino, cuando los desecho de PET lleguen al topo del primer o último de los sensores, este enviara un mensaje GSM al Teléfono avisando que se encuentra a la mitad o lleno y la ubicación del bote.

El proyecto “Triturador de PET con Geolocalización” está integrado por un conjunto de elementos que nombrados de manera general se dividen en sistemas mecánico, eléctrico e informático.

Las cuchillas están hechas de Acero Inoxidable ya que el acero inoxidable es una aleación de hierro y carbono que contiene por definición un mínimo de 10,5% de cromo, níquel y el molibdeno.

Es un tipo de acero resistente a la corrosión, el cromo que contiene posee gran afinidad por el oxígeno y reacciona con él formando una capa pasivadora que evita la corrosión del hierro contenido en la aleación, y estas se encargan de deshacer el material PET, no se requiere de filo en ellas puesto que trabajan sobre presión para poder deshacer el PET.

Posteriormente está el recubrimiento con el cual se tapara la máquina, está hecho de madera (la madera es un material natural que procede directamente de los árboles y otros tipos de vegetales. Por eso, el tiempo que tarda en descomponerse la madera no es demasiado alto. Se estima que una estaca de madera se descompone entre 2 y 3 años. Eso es para la madera en sí, pero debemos tener en cuenta que normalmente la madera está pintada, por lo que el tiempo de descomposición se alarga bastante llegando hasta los 15 años) con un diseño referente al reciclado, se recomienda que el producto no esté en una superficie al intemperie ya que su durabilidad será menor a la que nosotros

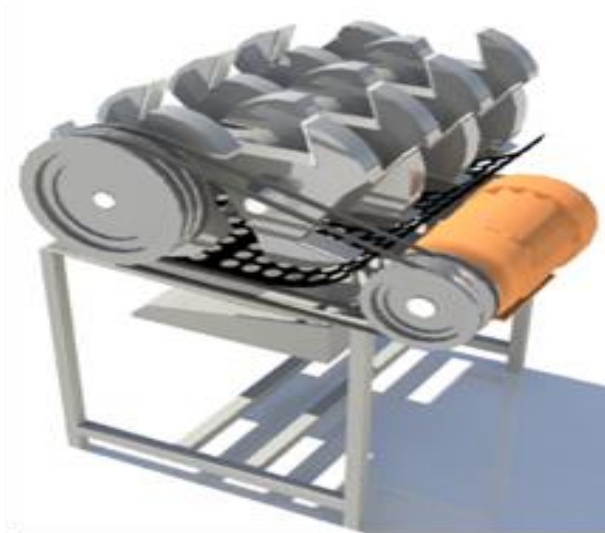


Figura 1 Modelo en 3D de la trituradora en término de armado

Dicho proyecto está dirigido a diversas empresas (como centros comerciales, zoológicos, hospitales, campus, etc.) que generan grandes cantidades de PET que por lo general no se aprovecha. La realización del producto colabora a innovación, actualiza y promueve el fácil manejo de los desechos, puesto que con la “Trituradora de PET con Geolocalización” la empresas no solo dedicadas al reciclado sino todas podrán obtener ganancias procesando o vendiendo la materia, y al mismo tiempo ayudaran al ambiente.

Dentro del Campus de la UTFV se realizó un estudio en un periodo de tiempo de 25 días, en el cual se observó lo siguiente:

El PET obtenido en promedio al día es de 4kg (por división académica); por consiguiente a la semana se obtienen 20kg y en el periodo de 22 días se obtuvieron 440kg de PET. Y su venta por kilo mixto y sucio es de \$4.50 MXM, por lo tanto se obtendría una ganancia de \$1,980 MXM mensuales.

El consumo de Energía del “Triturador de PET...” al día es de 1200Kw/hr, suponiendo que se realiza un promedio en horas donde la maquina esta prendida para triturar 320 botellas (4kg) en 90min continuos de uso de energía, ocasionando un costo diario de \$8.40 que al mes se convierte en un total \$184.80

Actualmente los botes de basura que se encuentran en CAMPUS, hospitales, zoológicos y centros comerciales solamente son contenedores, los botes no son capaces de identificar ni clasificar el tipo desecho, tampoco dan aviso cuando se encuentran llenos, menos aún envían su ubicación para poder recoger su contenido, por ello el producto al poder triturar el PET suprime procesos del plástico, puesto que el PET en hojuelas trae consigo mayores ganancias véase en la tabla siguiente.

PET (MXN/kg)		
Tipo	Menudeo	Mayoreo
PET pos consumo a granel mixto	1.88	4.03
PET pos consumo en pacas mixto	3.76	6.44
PET hojuelas limpias natural	7.25	12.08
PET pellets natural	12.08	16.11

Tabla 2 Costo del pago de PET por Kilogramo

Implementar la recolección de plástico y hacer que el daño de contaminación se minimice empleando en ello las tecnologías para el mejor manejo de los desechos.

Normatividad

El proyecto cubre las siguientes normas:

La 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.

Y la segunda norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2012, instalaciones eléctricas (utilización). Que establece las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra:

- Las descargas eléctricas.
- Los efectos térmicos.
- Las sobre-corrientes.
- Las corrientes de falla.
- Sobre-tensión.

Entre estos criterios se encuentra algunos de los procesos que realizara el “Triturador de PET” como:

- Los Residuos Clasificados como PET 1.
- Proceso de desechos de la materia.
- Manejo de la Maquina.
- Mediciones del voltaje que ocupa el motor y protección del mismo.
- Seguridad.

Estudio de Mercado

Mercado meta y mercado potencial

Consideramos que para efectos del presente proyecto, su difusión, implementación y venta del “Triturador de PET...” será en el estado de México. Siendo este el Mercado Potencial.

El Estado de México está dividido en 125 municipios. La Zona Metropolitana del Valle de México está delimitada por 16 delegaciones.

El “Triturador de PET con Geolocalización” pretende abarcar como mercado meta los planteles educativos, parques, zoológicos, hospitales y centro comerciales.

Estos datos que se muestran a continuación fueron obtenidos por el INEGI.

Actualmente existe un total de 207 mil 682 planteles de educación, (cabe mencionar que este número de planteles educativos incluye desde preescolar hasta nivel superior, para el cálculo del mercado potencial se hizo un filtro de campos), 23 mil 269 unidades de salud conocidos como Hospitales, Parques, Zoológicos y Centros Comerciales públicos y privados del Estado de México.

Para identificar al Mercado Potencial se realizó un análisis de información como objeto de estudio cuantitativo que denomina como el valor total de nuestro mercado, su valor representa en número de compradores, producto vendido y en mayor parte en dinero.

Esta información se obtuvo mediante una fórmula $Mp = Fc (Mm - Dc) Pp$ donde Mp es mercado potencial, Fc es la frecuencia de compra en el mercado, Mm es el mercado meta, Pp es el precio promedio de nuestro producto y Dc es el dato clave.

Sustituyendo los datos con la información que hemos obtenido 288 es la frecuencia de compra al año de “Triturador de PET...” por, 125 que es la cantidad de municipios en donde se pretende vender el del “Triturador de PET...” y \$18,141.27 que es el precio promedio de venta del “Triturador de PET...” nos da como resultado $288 * 125 * 18,141.27 = \$653,085,720$ pesos.

Productos sustitutos y/o complementarios

Los productos complementarios del “Triturador de PET...” es un sistema de trituración para el PET el cual está compuesto de manera genera en tres partes la primera y no por ser la más importante la mecánica (a.- 1. Base en material ángulo de hacer de 1”1/2 x 1 m x 1 m, b).- 4. Estrellas porta cuchilla en material acero. c).- 4. Cuchillas intercambiables en material acero, templadas, rectificadas y afiladas. d).- 1. Cuchilla fija templada, rectificada y afilada. e).- 1. Motor de 1 hp Monofásico. f).- 2. Poleas en material Aluminio. g).- 1. Banda, h).- 2. Chumaceras, i).- 1. Flecha eje porta cuchillas, j).- 1. Caja para producto terminado, k).- 1. Tolva para ingreso de Producto. l).- 1. Cribar). La parte electrónica (MODULO-GSM GSM con antena integrada, Sensor Ultrasónico y Sensor Magnético, modulo GPS Arduino).

Y la cubierta (conformada de triplay, estampas y luz de Lets). Tomando en cuenta que un producto sustituto es aquel que puede remplazar un determinado producto como por ejemplo la azúcar la puede remplazar la miel, se considera que para el Triturador de PET..., no se puede clasificar como un producto sustituto, más sin embargo si se convierte en un producto complementario debido a que la parte física se complementa con un sistema informático el cual no se puede sustituir.

Proveedores nacionales e internacionales

Para la fabricación del “Triturador de PET...” se han considerado proveedores nacionales ya que nos brindan precios accesibles y buena calidad en sus materiales. La mayoría de nuestros proveedores se encuentran en la Ciudad de México. Por mencionar algunos de ellos tenemos que para el sistema mecánico un ejemplo es “Servicios y Maquinados para la Industria”, Para la parte electrónica, tenemos “Cuellar electrónica”, y “Electrónica Aragón”, y por último para la cubierta,” Maderería San Pedro”.

Principales competidores

“Triturador de PET...” tiene 7 competidores directos donde sus productos son similares al “Triturador de PET...”, estos son molinos trituradores de PET con precios bastante elevados. Uno de los competidores es Molino Triturador de PET de marca SIMOR con un precio de \$130,000, Molino Triturador con un precio de \$90,000, Molino Triturador de PET con precio de 20,000 dólares, La Biocolecta Biorecicla BioInnova de marca HengSheng con un precio de \$12,000 dólares, otro competidor es la empresa Bulk Box - Ropak que se dedican a fabricar contenedores para PET con precio de \$1879, otro competidor es Trituradores de Doble eje que van desde los \$33,000 hasta \$200,000 pesos.

Estos son los posibles competidores. Una ventaja con la que cuenta el “Triturador de PET...” es que tiene integrado un sensor que transmite una señal a través de un celular, Tablet o una computadora cuando está a la mitad tres cuartos o lleno enviando al mismo tiempo la dirección de donde se encuentra el bote, siendo una diferencia de servicio de los demás productos existentes en mercado.

Mecanismo de comercialización. Triturador de PET... es un producto innovador desarrollado por alumnos la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez donde participan profesores y alumnos.

Actualmente la tecnología ha tenido un avance sorprendente y muy aceptable por los consumidores es, por ello que se consideró crear una página web donde se muestra el funcionamiento del Triturador de PET con geolocalización y mostrar los beneficios que tiene el adquirir este producto innovador, al mismo tiempo se encontraran enlaces de una página social en Facebook, la dirección de correo electrónico, teléfonos y dirección para que los interesados se pongan en contacto con nosotros.

La publicidad será a través de carteles, folleto, trípticos y tarjetas mostrando la información necesaria.

Para arrancar la venta de este producto innovador se dará una prueba piloto en la UTFV, colocando un Triturador de PET en cada una de las divisiones académicas.

Es un proyecto muy accesible de adquirir ya que su precio es de 18,141.27 que este a su vez puede ser recuperado a un mediano plazo.

Estudio Financiero

En base al plan financiero de venta (24 piezas mensuales) se obtuvieron los siguientes resultados en donde se demostró que nuestro proyecto es conveniente ya que la utilidad por producto es del 10% haciéndolo accesible para nuestros cliente, de esa manera aseguramos una venta y la utilidad mencionada. Precio de venta con un 10% de utilidad por unidad.

Costo de Venta	\$18,141.27
Costo de Producción	\$16,492.06
Utilidad	\$1,649.21

Tabla 2 Precio de Venta del Triturador de PET con Geolocalización

Impacto económico y social.

El presente proyecto “Triturador de PET con Geolocalización” genera reactivación y crecimiento para la economía en el municipio de Nicolás Romero y de todo el Estado de México, debido a que habré paso a nuevas industrias, y demanda la adquisición de materias primas locales.

El punto interesante del proyecto es que busca generar mejores condiciones para mejorar el medio ambiente recolectando botellas de PET, ya que estas pueden ser usadas de varias formas, además de encontrar un precio competitivo dentro del mercado de reciclado con el fin de ayudarles a formalizar la labor de reciclaje en el municipio y les otorga prelación tanto en la ocupación como en la compra de la materia prima abriendo les nuevas oportunidades de empleos, generen nuevos productos, como otros envases(leche, champú y envases de alimentos congelados) , suela de zapatos, film para la agricultura, tuberías de agua, cables, artículos para industria automotriz, etc.

Consideramos que para efectos del presente proyecto, su difusión, implementación y venta del “Triturador de PET con Geolocalización” podría ser en Planteles Educativos, Hospitales, Parques, Zoológicos y Centros Comerciales públicos y privados del Estado de México; principalmente en los municipios más poblados de la zona conurbada de la Ciudad de México.

El Triturador de PET pretende abarcar como mercado meta la UTFV donde prácticamente el 90% de la basura universitaria es reciclable logrando como objetivo que los estudiantes aprendan a reciclar, reparar y reutilizar estos plásticos y a su vez promover esta actividad a las nuevas generaciones.

La UTFV cuenta con 12 divisiones académicas en las cuales se pretende colocar un bote por cada una de las ya mencionadas, sea observado que algunos de los plástico contaminan los jardines, están regados en los salones, por ello se espera obtener un buen resultado, con este nuevo producto.

El propósito de este proyecto es lograr que esta actividad se promueva dentro y fuera de la institución para evitar la gran contaminación que existe dentro de los ámbitos universitarios y tengan una mejor limpieza en general y resultados eficaces diarios.

Creando conciencia en los jóvenes universitarios y sobre todo que esas botellas de plásticos ya no se encuentren tiradas en los salones o en áreas verdes.

Emplear métodos de fácil reciclado del plástico, esto una vez llevado acabo podrá dar un gran cambio visual en los salones, jardines siendo lo anterior un beneficio para la comunidad universitaria y sus alrededores.

Con el “Triturador de PET con Geolocalización” dentro de la UTFV se fortalece la certificación de su Sistema de Gestión Ambiental bajo la norma internacional ISO 14001:2004 en la que la UTFV está certificada ya que el proyecto ayuda a cuidar al medio ambiente.

Impacto Ambiental.

La basura también contamina el suelo y las aguas, tanto superficiales como subterráneas, y al tomar de esa agua las personas se contaminan. Entre las enfermedades infecciosas que puede generar la contaminación están: diarreas y amibas, cólera, lombrices, fiebre tifoidea, poliomieltis, tétanos.

Por ello es importante mejorar la cultura de reciclado de la población, evitando la basura para mejorar el medio ambiente.

A nivel nacional como conservación de patrimonio y del medio ambiente, la creación de cultura ambiental, educación ambiental, creación de regulación ampliable al medio ambiente, abriendo nuevas posibilidades de vida.

Conclusiones

El Triturador de PET con Geolocalización es una alternativa de reciclado de PET, un producto que tiene beneficios, económicos, sociales y ambientales, generando la cultura de reciclaje de PET y eliminando contaminación ambiental. La tecnología GPS integrada en dispositivos móviles (teléfonos móviles, celulares, PDA's, computadoras) permite dar la ubicación de algún punto específico respecto a puntos de interés fijos en este caso la ubicación de los trituradores de PET, permitiendo dar servicios de ubicación de manera muy sencilla y económica, con la finalidad de no perderlos de vista.

En conclusión podemos decir que el proyecto del Triturador de PET con Geolocalización, fue una oportunidad para los alumnos y docentes de la Universidad Tecnología Fidel Velázquez a fin de generar la creatividad y desarrollo de proyectos tecnológicos con un conjunto de alumnos interdisciplinarios encaminados a lograr una propuesta social de mejora que les permitió poner en práctica los conocimientos en grupo con la finalidad de poder generar un producto que pueda ser comercializado y de alguna manera impulsar la generación de pequeñas empresas y que los alumnos egresados tengan la opción de generar una visión empresarial.

Referencias

Bravo Mena, Adrián: Propuesta de un plan de negocios para el reciclado de PET, en una empresa de transformación en expansión / Adrián Bravo Mena México: El Autor, 2008.

Bravo Mercado, M. T. (2003). "La Investigación en Educación. Tomo I Educación y diversidad cultural y Educación y medio ambiente. La Investigación Educativa en México 1992-2002" Consejo Mexicano de Investigación Educativa, México, D. F. SEP, CESU. México.

Costa-Sánchez, C. (2014). Las singularidades del medio móvil: integración multimedia, personalización, geolocalización y participación. Estudio de su presencia en las apps de la prensa española. (Spanish). Palabra Clave, 17(3), 672-694. doi:10.5294/pacla.2014.17.3.5.

Cuauhtemoc Ochoa Fernández. (2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013. Fecha de consulta [06/07/2016]

Desarrollo Gerencial, Vol. 4-1. No. 1-Enero-Junio 2012- pp.53-92-Universidad Simón Bolívar- Barranquilla, Colombia Recuperado de <http://portal.unisimonbolivar.edu.co:82/rdigital/desarrollogerencial> dengue, sarna de los coches.

Excelsior [20/09/2014]. Biorrecicladoras no pagan; reciben PET y latas en Cuauhtémoc, a título de donación. <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2014/09/20/982645#imagen-3>

Fragoso, Carlos (1996). Estado de México. Monografía estatal (2ª edición). México: comisión nacional de los libros de texto gratuitos. ISBN 968-29-6107-6.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [18/05/2013]. México en Cifras. www.inegi.org.mx.

Las aguas contaminadas también causan envenenamientos e intoxicaciones, además de malos olores, mal aspecto y contaminación del aire. Fecha de consulta [08/07/2016]

Luz Aurora Ortiz Salgado, (2012). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2012, Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5280607. Fecha de consulta [06/07/2016]

Martínez Gutiérrez, p. Eduardo; Torres Sánchez, Lourdes; Quiroga González, Carlos Sergio (2000). Estado de México. Historia y geografía (2ª edición). México: comisión nacional de los libros de texto gratuitos. ISBN 968-29-5857-1.

Milenio [18/05/2015]. México el Rey de los Centros Comerciales. http://www.milenio.com/financiamiento/ftmercados-Mexico-centro_comerciales-negocios_0_518348521.html

Secretaría de Gobernación. [27/07/2012]. PROYECTO de Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5261457&fecha=27/07/2012

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [14/07/2014]. Reconoce Semarnat iniciativas que impulsan el aprovechamiento de los residuos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <http://www.gob.mx/semarnat/prensa/reconoce-semarnat-iniciativas-que-impulsan-el-aprovechamiento-de-los-residuos>.