

DISEÑO, ELABORACIÓN Y OBTENCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS SUSTENTABLES PARA COMUNIDADES MARGINADAS EN UN PROTOTIPO MANUAL

Rivera Padilla Guillermo (1), Serafín Muñoz Alma Hortensia (2)

¹ [Nivel medio superior, ENMS-GTO] | [riverapadillaguillermo@gmail.com]

² [División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato] | [sermuah@ugto.mx]

Resumen

En el presente trabajo se estudió la obtención de pellets mediante la propuesta de un esquema sustentable. La materia prima que se utilizó fue obtenida de la paja del maíz proveniente de comunidades de Xichú, Gto., la cual fue sometida a procesos físicos entre ellos la molienda, tamizado, secado en horno, hidratación, mezclado con el aceite y vaselina y moldeado en una peletizadora manual a presión y secado para una mejor consistencia en la estufa a 56°C ; se evaluaron diversos parámetros físicos tales como el porcentaje de cenizas, calorífico, dureza y la densidad. En paralelo, se realizaron las concentraciones de metales (ppm): plomo, cadmio, cromo, mercurio, carbón, nitrito y fosfato. Se obtuvieron 200 pellets por lote con un rendimiento del 98± 3.5 % .

Abstract

In the present work the obtaining was studied of pellets by means of the offer of a sustainable scheme. The raw material that was in use was obtained of the straw of the maize from Xichu Gto, which was submitted to physical processes between them the grinding, sifted, dried in oven, hydration, mixed with the oil and Vaseline and molded in a manual peletizadora to pressure and dried for a better consistency in the stove to 56°C; there were evaluated such diverse physical parameters as: % ashes, % calorific, % hardness and density; also chemical parameters were realized to know the % of the content of some metals as: lead, cadmium, chrome, mercury, coal, nitrite and phosphate. We obtained 200 pellets per batch with a yield of 98± 3.5%.

Palabras Clave

Energías renovables, Bioenergía, Pellets , Biomasa lignocelulósica, Xichú Gto.

INTRODUCCIÓN

En México, existen varias comunidades que carecen de condiciones económicas para suministro de energía, además de la propia distribución[1]. El proveer energía a poblados marginados representaría una mejor calidad de vida, ya que beneficia el cocimiento de sus alimentos, así como el propio suministro de calefacción para sus hogares, principalmente. La biodiversidad de México representa la posibilidad de una cantidad de generación de biomasa. Por lo que generaría una cantidad de energía sustentable y fácilmente podamos seguir produciendo la fuente de energía.

Los pellets como biocombustibles sólidos de segunda generación son combustibles renovables de origen orgánico (vegetal) que sustituyen a los combustibles fósiles y forman parte de la bioenergía proveniente de la utilización de la biomasa (grupo de producto energético y materia prima de tipo renovable que se origina a partir de materia orgánica formada por vía biológica.) y se utiliza en tres estados (líquido, sólido y gaseoso). En el transcurso de la utilización del biocombustible han existido tres maneras de catalogarlo primera generación (utilización de alimentos como la fuente de energía para la biomasa), segunda generación (utilización de residuos orgánicos para la fuente de energía de la biomasa), tercera generación (utilización de algas como fuente de energía para la biomasa) [2]. La importancia principal del biocombustible es la biomasa vegetal (organismos recientemente vivos o sus desechos metabólicos) lo que beneficia al medio ambiente, reduciendo la contaminación y los desechos todo esto da origen a nuevas fuentes de poder para nuestros motores [3]. Otra importancia es que el biocombustible ayuda a sustituir el combustible fósil por energías de biomasa esto da paso a una nueva revolución tecnológica y en un futuro ayudaría a que la economía de un país prospere y obviamente la seguridad energética estará estable y puede llegar a ser infinita. Otra gran importancia del biocombustible es el trabajo gracias a él biocombustible se generarán más trabajos tanto en la agricultura como en una industria, produciendo biocombustible en masa como en el 2014 la producción global de pellets (biocombustible sólido) alcanzó los 27.1 millones de toneladas[4]. Como antes ya fue mencionado el biocombustible tiene una gran importancia por muchas razones unas principales son: ayudar al medio ambiente por no utilizar combustible fósil, producción de nuevos empleos, la menor contaminación en México ya que en algunas ciudades es mucha la contaminación por medio del aire (Monterrey, Toluca, Salamanca, León, Irapuato, etc.)[5]. Dentro de un alcance nacional tendría un gran impacto la utilización de nuevos y renovables métodos para obtener energía pura lo cual el biocombustible bajo un esquema I+D+i. El presente trabajo está enfocado en la obtención artesanal de biocombustible sólidos, pellets, a través de la implementación de un prototipo de bajo costo en comunidades marginadas con el objetivo principal de mejorar la calidad de vida de los pobladores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestra. Se obtuvo la materia prima de la paja del maíz que se desecha (tronco, tallo, hojas y caña) del municipio de Municipio Xichú del Estado de Guanajuato, (21°17'59"N 100°03'19"O).

Pretratamiento de muestra. Las muestras de paja fueron lavadas con agua destilada, secadas a 50°C por 24 h y molidas. Se molió 300gr de, posteriormente fueron tamizadas, se utilizó el tamiz número 200 de apertura 74 micrones.

Mezclado para obtención de pellets en prototipo manual (Cabe mencionarse que el prototipo no es mostrado por fines de trámite de patente). Se colocó la paja tamizada, se añadió 10 ml de agua, 3.5 ml de aceite y 6.0gr de petrolato. Se mezcló todo hasta formar una pelota de textura suave, se agregó el producto obtenido a una prensa pelletizadora para que se formaran los pellets. Después de la obtención de los pellets se colocaron en una capsula y se introdujeron a la estufa a 56°C durante 24 horas.

Análisis Físico. Se llevó a cabo la determinación de la densidad promedio, organoléptica con una muestra del 100% de los pellets, se midieron con un vernier y se pesaron en una balanza analítica, para medir el color y la consistencia se utilizó un fondo blanco.

Análisis químico. Se tomaron pruebas de 0.01gr de un pellets la cual después de hacer una digestión ácida con HNO_3 concentrado llevado a cabo en un digestor HACH, a una rampa de temperatura de 80-105-150°C, con un intervalo de tiempo de 3 h. Posteriormente se realizó el análisis de carbono total, nitrógeno, fósforo o y metales (Plomo, cadmio, mercurio, cromo) en un espectrómetro Uv-vis DR3900 HACH. La metodología llevada a cabo es en base a la establecida por el manual HACH para cada elemento.

Análisis de combustión. Para este análisis se utilizó el 25% del total de los pellets, se quemó cada pellets en un vidrio de reloj, se midió la temperatura con una cámara de deflexión de temperatura.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La optimización de pellets de biomasa esta en función de la proporción de cada componente. Cada materia tiene diferentes valores caloríficos, residuos, cenizas y cualidades corrosivas únicas, cada material ha de ser preparado de forma diferente para su transformación en pellets de calidad, teniendo en cuenta la humedad, tamaño de la partícula, tipo de biomasa y sus características fisicoquímicas, buscando la mezcla y preparaciones más óptimas y continuadas para que el pellet elaborado artesanalmente sea de calidad de acuerdo con las normas existentes. Otros trabajos presentan la factibilidad para generar biocombustibles a partir de la materia prima propuesta [9]. Se obtuvo un rendimiento del 98 ± 3.5 % de pellets, la longitud promedio fue de 3.8 ± 0.7 cm. fueron sometidas a diversos procesos tanto físicos como químicos. En las pruebas físicas se obtuvo el promedio de todos los resultados de los pellets obtenidos, el resultado de la calorífica fue de 393°C en 3.55 min y en la de dureza fue de 1.0 de acuerdo a la escala de Mohs. En las pruebas químicas los valores más altos fueron el carbón con 2.5 ± 0.1 ppm y el cadmio con 0.73 ± 0.05 ppm, mientras que el plomo y el fosfato no se hicieron presentes. Con respecto a otros trabajos, los resultados obtenidos están dentro del rango de valores reportados [7-8].



Figura 1. Pellets obtenidos artesanalmente.

TABLA 1: resultados de las pruebas físicas de los pellets

PRUEBAS FISICAS	
Calorífica	393°C
Peso volumétrico	0.7 g/cm ³
Dureza	1
Cenizas	0.2 g

TABLA 2: resultados de las pruebas químicas de los pellets

PRUEBAS QUIMICAS	
Plomo	0.00 ppm
Cadmio	1.73 ppm
Cromo	0.22 ppm
Mercurio	0.13 ppm
Carbón	1.8 mg/l
Nitrito	0.402 mg/l
Fosfato	0 ppm

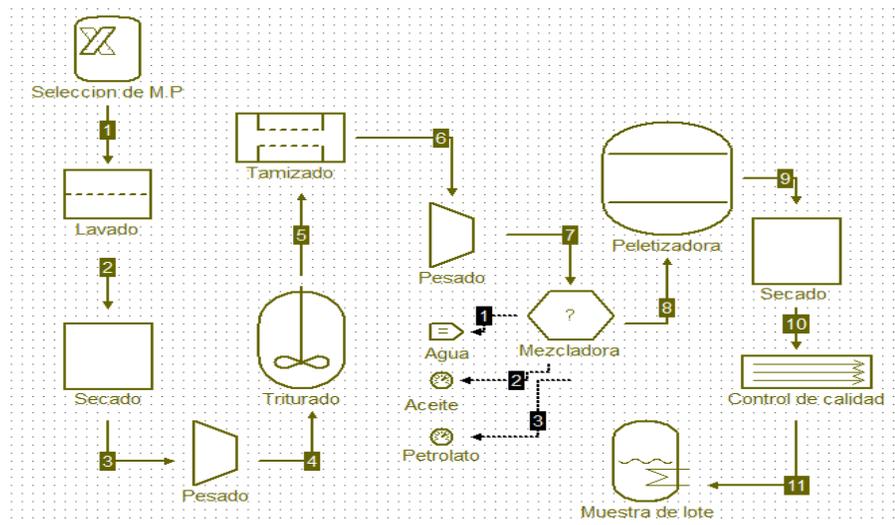


Figura 2. Esquema de la elaboración de los pellets en el laboratorio (software COCO v, 3.2.0.0)

CONCLUSIONES

México ocupa el décimo lugar en la producción de materia prima, lo que permitiría el uso de biomasa para la producción de pellets lo que permitiría sustituir una parte importante de los combustibles fósiles lo cual podría mitigar el cambio climático y mejorar la seguridad energética, y en paralelo beneficiar la calidad de vida de los habitantes en comunidades marginadas con la obtención de la propia bioenergía dentro del Estado de Guanajuato.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a varias personas por lo cual esto pudo y podrá ligarse. Principalmente a la doctora Alma Serafín que me estuvo apoyando durante toda mi estancia en el verano y no me dejó caerme y retirarme de este proyecto, siempre dándome ánimos y una sonrisa al inicio y final del día; a mi tutora de veranos a la maestra Claudia Erika Morales ella me ayudó a meterme a los veranos y estuvo insiste e insiste que me metiera a los veranos; a mis padres por siempre estar para mí ayudarme y comprenderme; y por último pero no menos importante a mi pareja que al igual que mis padres siempre estuvo ahí para ayudarme comprenderme escucharme cuando tenía un problema o una situación sin resolver; y agradezco a todos y cada uno de esas personas por darme una pequeña pero no desechable parte de su tiempo y vida para que mis estudios estén bien y puedo progresar como estudiante y claro por siempre UG.

REFERENCIAS

- [1] Serafin-Muñoz A.H., et tal. . (2017) /Acta Universitaria . http://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/viewFile/1502/pdf_176 doi: 10.15174/au.2016.1502
- [2] A. P. de Souza, A. Grandis, D. C. Leite y M. S. Buckeridge, «Sugarcane as a bioenergy source: History, performance, and perspectives for second-generation bioethanol,» *Bioenergy Research*, pp. 24-35, 2014.
- [3] José Luis Arvisu Fernández. "El cultivo del maíz, temas selectos", editorial Mundi-prensa, Vol.1, 8, 2014.
- [4] E. P. Bennion, D. M. Ginosar, J. Moses, F. Agblevor y J. C. Quinn, «Lifecycle assessment of microalgae to biofuel: Comparison of thermochemical processing pathways,» *Applied Energy*, 2015.
- [5] Saval, S. (2012). Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales: Pasado, Presente y Futuro. *Scientific Research*, 1, 16.
- [6] Notimex. (2017). En México cada habitante genera 300 kilos de basura al año. *Diario de Yucatán*, 3.
- [7] Merali, Z., Marjamaa, K., Kasper, A., Kruus, K., Gunning, A.P., Morris, V.J., and Waldron, K.W. (2016). Chemical characterization of hydrothermally pretreated and enzyme-digested wheat straw: An evaluation of recalcitrance. *Food Chem* 198, 132-140.
- [8] Quiroz-Castaneda, R.E., Perez-Mejía, N., Martínez-Anaya, C., Acosta-Urdapilleta, L., and Folch-Mallol, J. (2011). Evaluation of different lignocellulosic substrates for the production of cellulases and xylanases by the basidiomycete fungi *Bjerkandera adusta* and *Pycnoporus sanguineus*. *Biodegradation* 22, 565-572.
- [9] Hoover, A.N., Tumuluru, J.S., Teymouri, F., Moore, J., and Gresham, G. (2014). Effect of pelleting process variables on physical properties and sugar yields of ammonia fiber expansion pretreated corn stover. *Bioresour Technol* 164, 128-135.
- [10] Alex Fernández Muerza. (2014). Calefacción con pellets, ventajas e inconvenientes. *EROSKI CONSUMER*, el diario del consumidor, 2.