

APROVECHAMIENTO DE LA BIOMASA PARA OBTENER ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL MUNICIPIO BARINAS ESTADO BARINAS

Recibido: 11/02/2022

Aceptado: 26/03/2022

José Demetrio Rodríguez Márquez*

Petróleos de Venezuela. PDVSA División Boyacá

RESUMEN

En este contexto es que se plantea el siguiente proyecto que busca analizar la factibilidad de construir una central eléctrica que funcione a partir de biomasa que es un tipo de energía limpia y renovable, el aprovechamiento de la biomasa en el vertedero (relleno sanitario) no controlado del municipio Barinas del estado Barinas en forma de biogás, la obtención de la misma, propiedades, ventajas medioambientales y la utilización para la generación de energía eléctrica. El Relleno sanitario del municipio Barinas, sitio de disposición final de los residuos sólidos urbanos producidos en el municipio, la energía renovable nos permite obtener la generación eléctrica proveniente de estas fuentes alternativas. La biomasa utilizada como combustible para producir electricidad, es un área no explorada en nuestro país y con grandes ventajas relativas respecto de otras fuentes renovables. La energía de la biomasa deriva de residuos sólidos urbanos del material vegetal y animal, tales como cultivos energéticos o residuos agrícolas y forestales, animales. La biomasa posee la ventaja de que es más fácil de almacenar que otras energías limpias como la eólica o la solar.

El principio de funcionamiento de la central eléctrica a partir de biomasa es muy similar al de las centrales térmicas actuales. Se realiza la combustión de un combustible (en este caso biomasa) que libera una determinada cantidad de energía utilizada mediante un ciclo Rankine de vapor, para lograr mover una turbina que, conectada solidariamente a un generador eléctrico, genere electricidad.

Palabras Clave: Biomasa, Combustión, Energía, Electricidad.

USE OF BIOMASS TO OBTAIN ELECTRICAL ENERGY IN THE MUNICIPALITY OF BARINAS, STATE OF BARINAS

ABSTRACT

In this context is the next project that seeks to analyze the feasibility of building a power plant that works from biomass that is a type of clean and renewable energy, the use of biomass in landfill (landfill) uncontrolled of the Barinas municipality of the Barinas state in the form of biogas, the obtaining of the same, properties, environmental advantages and the use for the generation of electrical energy. The landfill of the municipality of Barinas, site of final disposal of urban solid waste produced in the municipality, renewable energy

allows us to obtain electricity generation from these alternative sources. The biomass used as fuel to produce electricity, is an area little explored in our country and with great relative advantages with respect to other renewable sources. Biomass energy is derived from urban solid waste of plant and animal material, such as energy crops or agricultural and forestry residues, animals, agricultural and forestry industries and also urban wastewater. Biomass has the advantage that it is easier to store than other clean energies such as wind or solar energy. The principle of operation of the power plant from biomass is very similar to that of current thermal power plants. The combustion of a fuel (in this case biomass) that releases a certain amount of energy used by a Rankine steam cycle is carried out, in order to move a turbine that, connected to an electric generator, generates electricity.

.Key Words: Biomass, Combustion, energy, Electricity.

INTRODUCCIÓN

Problema de la investigación

La intranquilidad mundial sobre las fuentes alternativas de energía surge principalmente a partir de los años setenta como resultado de la dificultades del petróleo que provocó un importante aumento en el costo del crudo y sus derivados, circunstancias que llevó a muchos países con una fuerte dependencia de la importación de estos productos a desarrollar fuentes de opciones de energía. Con el pasar de los años, a la preocupación por el abastecimiento se sumó la creciente inquietud tanto por lograr un perfeccionamiento en el desarrollo sostenible como por aminorar el cambio climático

Este contexto llevó a la comunidad mundial a progresar sobre empujes internacionales y regionales en apoyo a la inserción de las fuentes de energías renovables. Uno de los procedimientos de obtención de energía limpia que se ha convertido en un tema de gran interés en la contemporaneidad es la biomasa (biogás) a través de la cual es posible obtener energía, el biogás se obtiene por descomposición anaeróbica, la materia prima necesaria para producción de biogás, es la materia orgánica que puede provenir tanto de desechos de la agricultura, como de estiércol, desechos municipales (aguas negras), desperdicios de comida. Entre otros, como producto final se obtiene una fuente de energía renovable llamada biomasa (biogás).

En las últimas décadas el uso de la biomasa como fuente de energía ha estado presente en el escenario internacional, como una atractiva y promisoría vía para producir energía térmica o eléctrica con mínimo impacto ambiental, el sistema capaz de convertir la

materia orgánica que puede provenir tanto de desechos. En energía eléctrica, la cual comúnmente en nuestro municipio Barinas no tiene ningún manejo o selección, se deposita en el relleno sanitario, no se les da ningún uso, contaminando el medio ambiente con los GEI (gases de efecto invernadero).

La presente investigación quiere dar una nueva alternativa de generación de energía eléctrica limpia en el municipio Barinas, ayudando al medio ambiente reduciendo los gases de efecto invernadero, usando los desechos orgánicos producidos en el estado Barinas como materia prima de generación eléctrica

Delimitación del problema

El presente proyecto consistirá en utilizar la biomasa para producción de energía eléctrica a partir de la producción del biogás como materia prima del vertedero (relleno sanitario) en el municipio Barinas, parámetros para la selección de los componentes de nuestro sistema de energía eléctrica, cálculos para el conexionado a la red de mediana tensión 34.5Kv, poniendo especial atención en tema de biogás en puntos como su producción, composición y sus características para verificar bajo qué condiciones es factible aprovechar el biogás y la producción de energía eléctrica a partir de esta. Bajo este contexto, se quiere incentivar a los gobiernos de turno, que inviertan en este tipo de proyectos de generación de biogás a partir de los residuos sólidos urbanos, solucionando a la vez el problema del vertederos (relleno sanitario) no tratado y no gestionado que no producen ningún beneficio, que contaminan el medio ambiente y a la vez generar gastos en su recolección para que al final solo sean depositados en botadero.

La gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos en el municipio Barinas no se ha afianzado puesto que no se ha abordado desde el papel que ejercen de los actores implicados y la importancia que tiene generar adecuados vínculos de combinación entre ellos. La población carece de formación ambiental y colaboración activa en temas de consumo responsable, separación en la fuente, reutilización y reciclaje. Las comunidades, por su parte, producen un alto margen de productos de desecho, así como embalajes que rápidamente se convierten en residuos, sin que se extienda la responsabilidad compartida por recolección de productos pos consumo. Mientras que la municipalidad local, carece de

instrumentos normativos para regular el manejo sostenible de residuos, además de que los altos volúmenes de generación de residuos, ocasionan que los recursos humanos, financieros y técnicos sean insuficientes para desempeñar prácticas sostenibles dando lugar a la separación y reciclaje de residuos mediante prácticas informales

Objetivos de la investigación

Objetivo general

La investigación tiene como objetivo general, el planteamiento a nivel conceptual de una central eléctrica de biomasa conectada a la red de mediana tensión en 34.5Kv, mediante la combustión de biogás procedente de residuos sólidos urbanos (RSU) en el relleno sanitario del municipio Barinas del estado Barinas.

Objetivos específicos

- a) Determinar de manera sistemática el aprovechamiento de residuos sólidos urbanos (RSU) para la central de generación eléctrica.
- b) La potencia a generar de la central de biomasa con los residuos sólidos urbanos (RSU).
- c) Los biogás producido por el botadero (relleno sanitario) del municipio Barinas estado Barinas y su posible reubicación.
- d) Estudio del combustible y coste de la recolección del mismo para la producción Eléctrica.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

(Pérez Rosales y Mario Fernando, 2006) Incentivar el aprovechamiento de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos, RSU; por la producción de biogás, para utilizarlo como combustible en la generación de energía eléctrica a través de motores de combustión interna, en instalaciones con fines no energéticos, como un vertedero controlado, ayudando al Desarrollo Sostenible, como una fuente de Energía Renovable que no afecte al medio ambiente al producir energía eléctrica disminuyendo, además, el volumen de Residuos Sólidos Urbanos.

Las circunstancias actual de desarrollo tecnológico y consumo desmedido, debido a la expansión de la economía global, se traduce en la problemática de la generación de residuos sólidos urbanos, creando un impacto negativo en el medio ambiente; por lo que dentro de los modos de gestión controlados de los mismos se busca la viabilidad para un desarrollo energético que nos permitan obtener una variante para la generación de energía eléctrica en el municipio Barinas. “El aprovechamiento de residuos es el proceso mediante el cual se obtiene un beneficio de los residuos sólidos, como un todo o parte de él. Se consideran sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos, el reciclaje, la recuperación, la reutilización y otros que la ciencia y la tecnología desarrollen.” (LGIB, Art. 2010; 53,)

Numerosas potenciales alternativas el uso del rellenos sanitarios en el municipio Barinas ostentan experiencias acumuladas desde hace mucho tiempo, otras se encuentran en un proceso de investigación y desarrollo tecnológico en el país las cuales aceleran enmarcándose todas en la búsqueda de la valorización energética de los RSU, lo cual conforma el núcleo de este trabajo.

Vertederos y Rellenos Sanitarios.

La forma más sencilla del proceso para los RSU es disponerlos en un botadero de basura (vertedero) pero esta práctica deriva en degradación ambiental y sanitariamente insalubridad como es el caso en el municipio Barinas. Esta forma de disposición se complica, porque cada día escasean los sitios donde podría hacerse esta práctica, por las regulaciones ambientales y el rechazo de las comunidades. En este caso se pretende utilizar los vertederos para usar la biomasa para la generación de energía eléctrica

El vocablo tecnológico más concluido cuando de enterramiento y confinación se habla, en la disposición de los RSU lo constituye el denominado “Relleno Sanitario”. Tal es el caso del que se encuentra en el municipio Barinas. Este sistema de tratamiento, tiene una historia que data desde hace tiempos. Este sistema de tratamiento, se ha constituido mundialmente en el método de disposición final de la basura más popular, se considera que usando la tecnología sencilla es el más completo y de menor costo, siempre que se cuente con un terreno a bajo costo (Trejo, 1994).

Descripción de la biomasa

(Martín Gonzáles, 2004) Es la energía de biomasa o bioenergía es un tipo de energía renovable procedente del aprovechamiento de la materia orgánica e industrial formada en algún proceso biológico o mecánico. Por lo general se saca de los residuos de las sustancias que constituyen los seres vivos (plantas, animales, entre otros) o sus restos y residuos. El aprovechamiento de la energía de la biomasa se hace directamente (por ejemplo, por combustión) o por transformación en otras sustancias que pueden ser aprovechadas más tarde como combustibles o alimentos.

En este trabajo se justifica objetivo principal de lograr la realización de un diseño conceptual referente a la utilización de la biomasa del vertedero de basura en el municipio Barinas, basado en una tecnología completamente legal que permita la obtención de energía eléctrica, que constituye la base del desarrollo científico en el campo de investigación sobre la obtención de la basura para generar energía eléctrica y otros procesos térmicos controlados, para así obtener el conocimiento y consolidar experiencias positivas en nuevas técnicas y tecnologías sostenibles en los contextos: social, ambiental, económico y político que rodean al tema del tratamiento y aprovechamiento de los RSU.

Energía a partir del biogás

El biogás del botadero de basura en el municipio Barinas un gas combustible que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos por las reacciones de biodegradación de la materia orgánica, mediante la acción de microorganismos y otros factores, en ausencia de oxígeno. “Este gas se puede utilizar para producir energía eléctrica mediante turbinas o plantas generadoras a gas, en hornos, estufas, secadores, calderas, otros sistemas de combustión a gas, debidamente adaptados para tal efecto”. (FAO, 2011).

Las turbinas de gas (micro turbinas, desde 25 hasta 100 kW y turbinas grandes, >100 kW) se pueden utilizar para la producción de calor y energía, con una eficiencia comparable a los motores de encendido por chispa y con un bajo mantenimiento. Sin embargo, los motores de combustión interna son los usados más comúnmente en este tipo de aplicaciones. El uso de biogás en estos sistemas requiere la remoción de H₂S (bajo 100

rpm) y vapor de agua. Las celdas de combustible serían las plantas de energía a pequeña escala del futuro para la producción de electricidad y calor con una eficiencia superior al 60% y bajas emisiones. (Osinergmin, 2017)

Aspectos para la producción de electricidad a partir del biogás.

Para la transformación de la biomasa del relleno sanitario del municipio Barinas en electricidad asumimos dos tipos: Combustión de la biomasa, para producción de un fluido (vapor), en donde su contenido en energía térmica se transforma en energía mecánica por medio de una turbina. Transformación de la biomasa, mediante procesos bioquímicos, biogás o termoquímicos (pirolisis, gasificación), la biomasa se transforma en un combustible que puede ser empleado en MCI o en diferentes turbinas de gas. La producción eléctrica puede realizarse en instalaciones dedicadas a este fin, como en centrales eléctricas de diferentes tipos, o asociarse a industrias que se dedican a actividades que puedan consumir el calor residual.

CONCLUSIONES

La principal causa de emisión de gases de efecto invernadero está dada por las centrales termoeléctricas en el proceso de generación de energía eléctrica. Por lo tanto generar energía limpia es un desafío para la humanidad que cada vez cobrará mayor importancia, Existen en Venezuela una inmensa cantidad de posibilidades de realizar proyectos donde se utilice la biomasa para la generación de energía eléctrica ya que en ninguna relleno sanitario del país, es utilizado como central de biomasa. Este proyecto puede servir de modelo para que otras personas puedan pensar en cómo aprovechar residuos de diferentes procesos para generar energía eléctrica. El proyecto presenta una gran cantidad de aspectos positivos para el estado y país, a saber:

Genera energía eléctrica a partir de energía limpia sin agregar gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Colabora en la solución de la crisis energética nacional invirtiendo para generar energía eléctrica en un sector donde las inversiones vienen disminuyendo debido a las políticas seguidas en los últimos años.

Aprovechar los residuos del vertedero de basura del municipio que produce contaminación local.

Utiliza una fuente de energía renovable para la generación de energía eléctrica.

Genera empleo en el municipio y el estado con la construcción y operación de la planta colaborando de este modo con el desarrollo de la región. Fomenta la industria nacional relacionada con los elementos que constituyen a las centrales eléctricas invirtiendo en productos nacionales.

Implementa nueva tecnología para la generación de energía eléctrica y sirve de modelo para otros proyectos similares

En la gestión de los residuos sólidos urbanos puede ser un complemento al aprovechamiento social de la rentabilidad económica y ambiental de dichas actividades no solo generando biogás sino también reutilizando los envases de plástico de diferentes tipos y reutilizando varios de los materiales que no sirven para generar biogás, siendo una opción más aparte de la generación eléctrica a partir del biogás

El correcto procedimiento de la biomasa del vertedero de basura en el municipio Barinas supone un aumento del reciclaje y una disminución de los residuos. Esta es una de las mayores ventajas: Convertir un residuo en un recurso.

Al emplear la biomasa como combustible del vertedero de basura en el municipio Barinas se eliminan residuos, desechos, aguas residuales y purines que son fuente de contaminación del subsuelo y de las aguas subterráneas.

La energía de la biomasa, se produce y consume en un ámbito local y puede mejorar la economía rural y urbana en el municipio Barinas. Con la recogida, transporte y tratamiento de la biomasa para obtener energía eléctrica para el estado Barinas permitiendo el desarrollo del sector industrial que aporta innumerables ventajas para zonas rurales y urbanas. La biomasa puede proporcionarnos grandes beneficios en el municipio Barinas, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. La quema de biomasa libera la

misma cantidad de dióxido de carbono que la quema de combustibles fósiles. Pero, en la biomasa las emisiones de dióxido de carbono quedan compensadas, en gran parte por el dióxido de carbono capturado por el crecimiento de las plantas. Haciendo uso de la energía de la biomasa se reduce la dependencia de otro combustible, porque los biocombustibles son el único combustible líquido renovable disponible.

REFERENCIAS

- Francisco, G. (2011). *Aprovechamiento del Biogás en Vertederos Controlados*. (Congreso 20 años de RSU) Universidad de Málaga.
- Gabriel B., Estela S., Verónica C., Alberto L. (2017). Generación de electricidad a partir de biogás capturado de residuos sólidos urbanos. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/es/publicacion/13967/generacion-de-electricidad-partir-de-biogas-capturado-de-residuos-solidos-urbanos>
- José, A., Jorge M. (2006). *Evaluación de Potencial Energético de los Rellenos Sanitarios*. (Boletín IIE). Vol. 1.
- Barro, R., Fernández, M. J., Losada, J., Rovira, L., Salvadó, A., Serra, J., & Carrasco, J. E. (2010). *Differences on the quality of the biomass obtained from different species of winter cereals*. Lyon (France), VP1.3.52 534-534-537. doi:10.5071/18thEUBCE2010-VP1.3.52
- Arvizu, J., Huacuz, M. (s/f). *Biogás de rellenos sanitarios para producción de electricidad*. Boletín IIE 2003.
- Aguilón, J. (2008). Estudio numérico experimental de un gasificador que opera con biomasa. Universidad nacional autónoma de México, programa de maestría y doctorado en ingeniería, Reportes: <https://www.google.co.ve/search?hl=es-419&gbv=2&sxsrf=ALiCzsZyoxN6EiC32B6UjxektPGHJ7AVw%3A1661285708714&q=Aguil%C3%B3n%2C+J.+%282008%29.+Estudio+num%C3%A9rico+experimental+de+un+gasificador+que+opera+con+biomasa&oq=Aguil%C3%B3n%2C+J.+%282008%29.+>

*** Doctor en Gerencia Avanzada. MSc. Gerencia Empresarial. MSc. Líneas de Alta Tensión. Abogado. Ingeniero Electricista. Supervisor Proyectos Mayores PDVSA División Boyacá. Barinas-Venezuela. Correo: josedemetrio141@gmail.com.**