



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

Generación de Residuos

Reporte de Investigación

(Licenciatura de Física)

P R E S E N T A :

(Orozco González Luis René)



**DIRECTOR DE TESIS:
Dr. Dwight Roberto Acosta Najarro
Fecha de entrega: 18/Noviembre/(2020)**

Introducción

La generación de residuos es un problema. Tanto ciudadanos como las industrias, generamos residuos cada día, y el destino de la mayoría de ellos es el vertedero, con un impacto negativo al medioambiente.

Un vertedero o también llamado relleno sanitario o basural es un lugar donde se depositan los residuos generados por una comunidad humana, existen dos tipos de vertederos los clandestinos y los controlados, los primeros son lugares elegidos sin consideraciones medioambientales, mientras que los controlados son elegidos bajo ciertas condiciones o estudios económico, social y ambiental. Sin embargo ambos tipos de vertederos generan contaminación en el entorno en donde se ubican, esto es por que al hallarse revueltos restos orgánicos, plásticos, vidrios, papel, etc, estos en combinación con el ambiente comienzan un proceso de descomposición lo que da origen a líquidos que arrastran productos tóxicos llamados Lixiviados que muy probablemente se filtren al subsuelo y vayan a dar a las aguas subterráneas que son de consumo humano. También se generan gases de efecto invernadero(GEI) como el metano, mediante procesos de oxidación de la materia orgánica en conjunto metanógenos y otros microorganismos. La acumulación excesiva del metano generado sube a la atmosfera aumentando la concentración de este gas en la atmosfera lo cual se traduce en la contaminación de la misma y como consecuencia se obtiene el calentamiento global. También otro problema es que durante un incendio ya sea accidental o provocado los residuos liberan a la atmosfera productos clorados, como por ejemplo las dioxinas, declarada cancerígena por la Organización Mundial de la Salud(OMS).

A pesar de que los vertederos son un foco importante de contaminación, no se puede negar que son necesarios como infraestructura para la “eliminación” de residuos por lo que se debe tomar ciertas consideraciones y en base a ellas tomar decisiones en el diseño y administración de estos lugares para la reducción de los impactos ambientales anteriormente mencionados. Una de estas decisiones seria la impermeabilización de los vertederos y la instalación de sistemas de recogida de lixiviados, de modo que evite la contaminación del agua del subsuelo. También puede prevenirse algunos impactos ambientales mediante sistemas de recuperación del biogás producido de la materia orgánica.

Lo expuesto en el párrafo anterior es un interés pero al mismo tiempo una necesidad de buscar alternativas de gestión sostenibles para los residuos que la sociedad genera día con día para mitigar la contaminación que se genera. Actualmente la gestión sostenible de residuos tiene tres vías principales las cuales son: (1) La reducción de la producción de residuos, (2) El reciclaje y (3) La valorización material o energética. En el presente texto se lleva a cabo un reporte de investigación sobre los efectos y/o impacto ambiental de algunos métodos de generar electricidad a partir de la generación de residuos de manera que la vía (3) en gestión sostenible es de interés para este trabajo o en palabras más simples la cuestión que motiva esta investigación es ¿El convertir la basura en energía útil, es una energía 100% limpia?

1. Biomasa

Biomasa es toda la masa viviente que existe sobre la Tierra, o, más exactamente, en una estrecha capa superficial de la misma denominada Biosfera. La biomasa Constituye un sistema que la naturaleza utiliza para almacenar energía, esta, energía biológica se está remplazando continuamente, pues su origen está en la luz solar. Aunque de los 173 000 TW que llegan del Sol a la Tierra en forma de radiaciones de distinta longitud de onda sólo 40 TW (menos del 0.5%) se convierten en materia orgánica por el proceso de fotosíntesis, ello es equivalente aproximadamente a tres veces el consumo mundial de energía primaria en la actualidad.¹

En el proceso fotosintético se utiliza la energía solar para transformar CO₂ y H₂O en hidratos de carbono, grasas, proteínas, vitaminas, hormonas en fin de lo que esta constituida toda la masa que forman a las plantas y animales. La formación de estos compuestos no es espontanea la energía de los fotones queda almacenada en los enlaces de estas sustancias que pueden considerarse como combustibles biológicos, los cuales al estar dentro de una atmosfera formada por oxígeno “diluido” en nitrógeno da pie a procesos espontáneos donde se libera la energía almacenada en los enlaces de los combustibles biológicos.

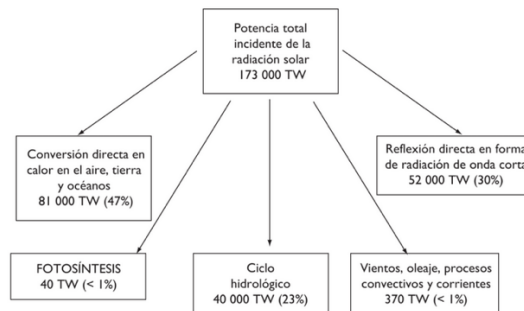


Fig 1: Conversión de la potencia de la radiación solar en diversa formas de potencia renovable.²

La energía solar por lo tanto, se recicla naturalmente a través de una serie de procesos físicos y químicos que tienen lugar en las plantas, el suelo la atmosfera, los animales que se alimentan de las plantas, los procesos de descomposición, etc., hasta que toda la energía termina por degradarse como calor y es remitida en forma de radiación infrarroja de longitud de onda larga al mismo tiempo que se regeneran el CO₂ y el agua a partir de los que la planta utilizando fotones de la luz solar había sintetizado las sustancias antes citadas.

La energía almacenada por el proceso fotosintético tiene un grado termodinámico, o nobleza, menor que otros tipos de energía como la cinética la potencial o la eléctrica, pero aun así es elevado, y en la que se puede pensar como posible combustible en procesos convencionales de combustión, con liberación de energía calorífica y posterior conversión de la misma en electricidad.

¹ Velasco, J. G. (2009). *Energías renovables*. Reverte.

² loc. cit.

2. Tecnologías para la obtención de energía útil a partir de la biomasa.

Existe una diversidad de tecnologías para liberar la energía que se halla en las sustancias sintetizadas en el proceso a fotosintético para posteriormente ser utilizada como energía útil en particular convertirla en energía eléctrica. Podemos clasificar estas tecnologías en dos grupos el primero se lleva acabo la liberación de energía a partir de procesos de tratamiento térmico, mientras que en el segundo se hace uso de procesos de tratamiento biológico. Ambos grupos tienen sus pros, contras, sus detractores y defensores lo cual hace que su inserción o aplicación tropiece con ciertos problemas.

Las tecnologías mayormente probadas son la incineración(Proceso térmico) y la Digestión Anaeróbica (Proceso biológico). Lo que se hace en la primera es el incinerar los residuos orgánicos, generando con ello calor que posteriormente se convierte en energía eléctrica mediante un alternador el problema que se halla es que en el momento de la combustión se expiden partículas tóxicas no solamente para la salud, si no que al final pueden llegar a contaminar la atmosfera. En el segundo lo que sucede es que los residuos orgánicos son sometidos a un proceso de degradación con el fin de que se produzcan biogases como el metano que al ser capturado antes de que suba a la atmosfera pueda ser utilizado como biocombustible para su conversión en energía cinética a partir de la combustión del biogás y con la aplicación de esa energía cinética en un alternador se obtendría energía eléctrica.

Por si fuera poco la inversión necesaria para este tipo de uso del biogás es elevada, aunque su falta de rentabilidad viene compensada por el beneficio medioambiental que reporta.

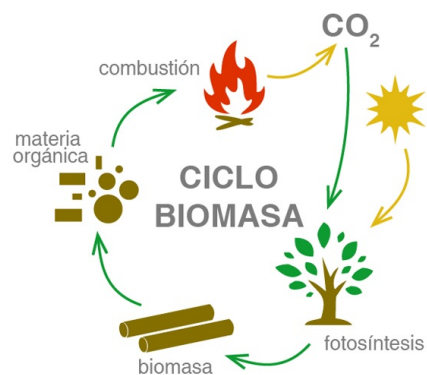


Fig 2: Esquema del ciclo de la biomasa.³

3. Problemas Medioambientales

Hay que tener claro que el proceso de obtención de energía a partir de los residuos (biomasa) es un proceso neutro en cuanto al balance de CO₂ atmosférico. Sin embargo existen los siguiente problemas:

³ Imagen Tomada de: [Fig 1](#)

- Si la combustión es incompleta se puede generar CO en mayor proporción que cuando se quema carbón.
- En la combustión de la biomasa se producen óxidos de azufre, SO_x, especialmente si cuando se queman cortezas, que se pueden generar hasta 1.5kg de SO_x por tonelada.
- Por termino medio pueden producirse unos 5kg de óxidos de nitrógeno por tonelada de biomasa quemada.
- También se emiten partículas solidas en suspensión en cantidades que varían entre 12.5 y 15 kg por tonelada quemada.
- En la combustión de RSU pueden tener lugar otras emisiones gaseosas cuando contienen plásticos y compuestos clorados que pueden generar dioxinas y acido clorhídrico.
- En los residuos solidos puede haber metales pesados, como Pb o Cd, lo que exige un tratamiento de las cenizas.
- En los procesos de gasificación y pirolisis se producen residuos líquidos. Son sustancias como el acido acético, fenol y aceites insolubles en el agua como el tolueno, el benzopireno y una variedad de compuestos orgánicos no aromáticos, muchos de ellos cancerígenos.

Posibles soluciones:

- Para minimizar la emisión de partículas solidas se recurre a filtros, ciclones y precipitadores electrostáticos.
- Para minimizar la generación de sustancias toxicas se debe prestar atención al diseño, construcción y operación de quemadores con el fin de lograr una combustión completa.
- Para eliminar alquitranes se hace uso de lavadores lo cual encarece el proceso. Para reducirlos se usan catalizadores.

Referencias:

- Velasco, J. G. (2009). Energías renovables. Reverte.
- Inés, R. M., Graciela, R., del Pilar, R. M., Beatriz, G., Delia, L., & Norberto, S. Módulo: Fotosíntesis (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD DE LOMAS DE ZAMORA).