

Índice de Impacto Ambiental de una Industria Forestal

Omar Anaya-Reza* y Myriam Amezcua-Allieri

División de Conversión de Biomasa, Instituto Mexicano del Petróleo, Ciudad de México

* Autor de correspondencia: lgmar@hotmail.com

Diseño de procesos sustentables (Análisis de ciclo de vida).

Palabras clave: ACV; Biomasa; Combustible fósil; Categorías de impacto; PEI (hasta 5 palabras clave relacionadas con el tema)

Introducción. El Análisis de ciclo de vida (ACV) es una herramienta metodológica que permite establecer indicadores ambientales a lo largo del ciclo de desarrollo del producto. La biomasa es considerada una importante fuente de energía en las economías de subsistencia y México tiene un potencial energético de entre 1,135 y 1,923 PJ/año a partir de biomasa forestal, y 472 PJ/año a partir de residuos agrícolas (García & Masera, 2016). Sin embargo, hay pocos estudios de ACV para el uso de residuos de madera en bruto para sistemas de bioenergía (Klein et al., 2015). El interés de este estudio es analizar el uso de la combustión de biomasa como fuente de energía renovable realizando un ACV y comparar los resultados frente a la energía fósil.

Materiales y Métodos. La instalación en estudio produce residuos de madera contrachapada, madera y biomasa de una empresa forestal de Durango, México. Se evaluó el uso de combustibles de biomasa como complemento en el proceso productivo para reducir el consumo de combustibles fósiles. Se aplicó la metodología de la ISO 14040, 2006. Las categorías de impacto descritas en el método CML-IA se utilizaron para el análisis y la discusión adicional (Guinée et al., 2002). La unidad funcional es 1 Mega Joule (MJ) de energía generada a partir de combustible fósil (Escenario I) en comparación con 1 MJ de energía generada a partir de residuos de madera (Escenario II). La Figura 1, muestra los límites del sistema estudiado del proceso de producción en las etapas de descortezado y corte, y quema para la generación de calor.

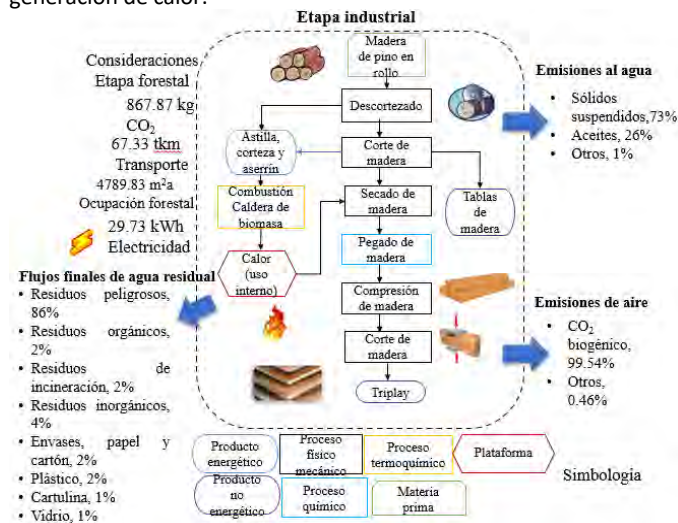


Figura 1. Diagrama del proceso y límites del sistema

Una forma de apoyarse en la interpretación de los datos es utilizar el potencial del índice de impacto ambiental (PEI; Young & Cabezas 1999) de la siguiente manera:

$$\text{Total PEI} = \sum_i^n \alpha_i \psi_i \quad (1)$$

Resultados. Las categorías de impacto potencial se calcularon con los datos de entrada y salida obtenidos en el sistema de límites del proceso (Tabla 1). Los resultados de los índices en las categorías toxicológicas (Figura 2a) son muy similares para los dos casos, sin

embargo, la categoría HTP se destaca porque tiene el nivel más alto de impacto (por metales pesados presentes, como el cromo VI). Por otro lado, las categorías atmosféricas (Figura 2b) muestran mayor impacto para el Escenario I.

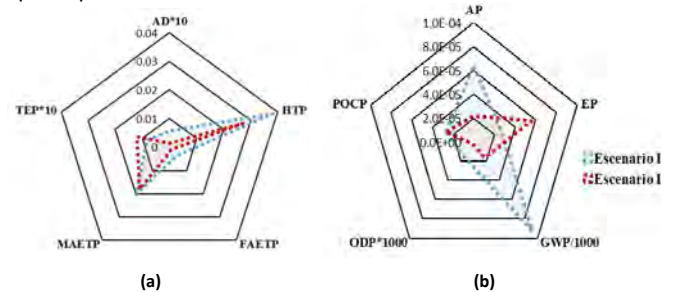


Figura 2. Diagrama a) toxicológico y b) atmosférico

Principalmente, estas categorías están relacionadas a gases de efecto invernadero. El índice PEI para el Escenario I es mucho mayor (0.156 PEI/MJ) que el Escenario II (0.064 PEI/MJ).

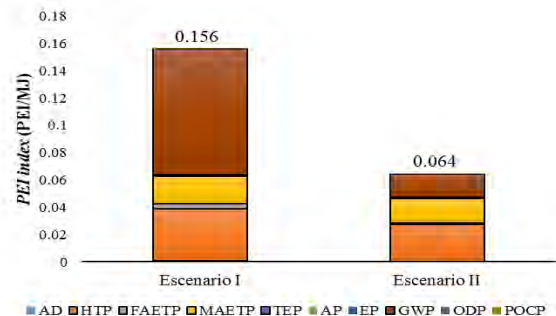


Figura 3. Distribución del potencial de índice de impacto ambiental para el Escenario I y Escenario II.

Conclusiones. Los índices para los dos escenarios son muy similares en las categorías toxicológicas. Por otro lado, existe una gran diferencia en las categorías atmosféricas, beneficiando el Escenario II. La única categoría con un mayor impacto en el Escenario II, es la Eutrofización. Por lo tanto, se sugiere que se genere energía a partir de biomasa.

Bibliografía.

- García BC, Masera O (2016) Estado del Arte de la bioenergía en México. Guadalajara: Imagia Comunicación S. de RL. de CV.
- ISO (International Organization for Standardization) (2006) ISO 14044: Environmental management—Life cycle assessment— Requirements and guidelines. ISO 14044:2006(E). Geneva: International Standards Organization.
- Klein D, Wolf C, Schulz C, Weber-Blaschke G (2015) 20 years of life cycle assessment (LCA) in the forestry sector: state of the art and a methodical proposal for the LCA of forest production. *Int J Life Cycle Assess* 20(4):556-575.
- Guinée JB (2002) Handbook on life cycle assessment operational guide to the ISO standards. *Int J Life Cycle Assess* 7(5):311-313. <https://doi.org/10.1007/BF02978897> Comisión Nacional Forestal (2016) Informativa note: Anuario estadístico de la producción forestal
- Young DM, Cabezas H (1999) Designing sustainable processes with simulation: the waste reduction (WAR) algorithm. *Comput Chem Eng* 23(10):1477-1491.