

## Tema A4. Termofluidos: Termoeconomía

### Análisis de factibilidad de sistema de generación de energía eléctrica basado en gasificación de biomasa

**Francisco Fernando Torres-Chimal<sup>a</sup>, Alejandro Tadeo-Chávez<sup>a</sup>, David Aarón Rodríguez-Alejandro<sup>a</sup>, Humberto Rodríguez-Bravo<sup>a</sup>, José Juan Vázquez-Martínez<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Carretera Irapuato - Silao km 12.5 Colonia El Copal, Irapuato, Guanajuato, CP 36700, México

\*Francisco Fernando Torres Chimal. Dirección de correo electrónico: fernando.torres@itesi.edu.mx

---

#### RESUMEN

*En el presente artículo se desarrolló un análisis técnico de la integración de un sistema de gasificación en dos diferentes tecnologías de micro- generación eléctrica: Motor de combustión interna y microturbina de gas. Para ello, en primer lugar, se seleccionaron dos equipos comerciales que permiten el funcionamiento a partir de gas con bajo poder calorífico (gas pobre), y en segundo lugar, basados en las ecuaciones de gobierno de cada sistema, se desarrolló un simulador termodinámico, que permite predecir el comportamiento de cada uno de los equipos seleccionados. Entre otros resultados se alcanzaron los siguientes: (1) un simulador termodinámico, capaz de reproducir el funcionamiento de los equipos comerciales y predecir su rendimiento bajo el uso de diferentes combustibles gaseosos. (2) la factibilidad del uso de la gasificación de biomasa como fuente alternativa para la producción de energía eléctrica utilizando tecnologías de microgeneración como el Motor de combustión interna o la Microturbina de gas.*

*Palabras Clave:* Gasificación, Micro-generación eléctrica, Microturbina de gas, Motor de combustión interna.

#### ABSTRACT

*A technical analysis of the integration of a gasification system to implementation in two different technologies to generate electricity: Internal combustion engine (ICE) and micro turbine. Two cases of study have been selected from commercial equipments, which allow the operation of a synthetic gas with low calorific value produced from the gasification process. The mathematical modelling was based on the governing equations of each system (ICE and microturbine), as well as in its specification sheets, a thermodynamic simulator was developed to predict the performance of each component. Five kind of fuels have been considered to investigate the syngas composition, in addition to the environmental conditions. This simulator was developed to evaluate the feasibility of the thermal integration of a micropower plant based on biomass gasification. The ICE has been evaluated as the best option to be used.*

*Keywords:* Gasification, Electric micro generation, Gas micro-turbine, Internal combustion engine.

---

#### 1. Introducción

Los gasificadores son dispositivos relativamente simples. La mecánica de su funcionamiento, la manera de agregar el combustible y la limpieza del gas de síntesis, también, es simple. La gasificación de un sólido es un proceso que engloba la descomposición térmica de la materia orgánica y la acción de un gas que reacciona principalmente con el residuo carbonoso resultante de la descomposición térmica. Así pues, se puede utilizar la biomasa para ser convertida en un combustible gaseoso, mediante un proceso de oxidación parcial.

De acuerdo con Nader [1], el proceso de gasificación, básicamente consta de tres etapas básicas: el secado, la pirólisis y la gasificación. En un gasificador, las partículas del combustible se introducen en el lecho del reactor, se mezclan rápidamente con el material del lecho y se calientan casi instantáneamente, alcanzando así la temperatura de este.













