

Análisis de ciclo de vida de la producción de biodiesel de *Jatropha curcas*

1. Objetivo y enfoque

Analizar el desempeño ambiental de la producción de 1,000 MJ biodiesel de *Jatropha curcas* en Yucatán mediante un análisis de ciclo de vida de la cuna a la tumba, es decir, que incluya las etapas de: (1) cultivo y transporte de la biomasa, (2) transformación de la biomasa y (3) distribución y uso de los productos finales.

2. Inventario de ciclo de vida

La Tabla 1 muestra los requerimientos para la producción de 1,000 MJ de biodiesel de *J. curcas* (poder calorífico de 40.64 MJ/kg, densidad de 880 kg/m³). Los tipos de fertilizante para suplir las dosis de nitrógeno y fósforo pueden variar dependiendo de su composición nutricional. Las emisiones al aire, suelo y agua por concepto de uso combustibles y el uso del biodiesel deben ser tomadas de bases de datos existentes. Las emisiones por uso de fertilizantes deben calcularse teniendo en cuenta:

- Una precipitación anual de 900 mm.
- Un nivel de arcilla en el suelo correspondiente al nivel andisol (orden USDA).
- Una región climática tropical húmeda.
- Un suelo con arcilla de alta actividad (tipo HAC).

Tabla 1. Requerimientos para la producción de 1,000 MJ de biodiesel de *J. curcas*.

Materias primas y energía	Tipo	Unidad	Cantidad
Cultivo de biomasa			
Fósforo (como P ₂ O ₅)	Fertilizante	kg	2.06
Nitrógeno (como N)	Fertilizante	kg	0.62
Glifosato	Pesticida	kg	0.53
Agua	Químico	kg	257.5
Diésel para riego (840 kg/m ³)	Combustible	L	0.62
Diésel para transporte (840 kg/m ³)	Combustible	L	1.85
Gasolina para plantaciones	Combustible	L	0.02
Área requerida	Superficie	ha	0.051
Transformación de la biomasa			
Metanol	Químico	kg	2.86
KOH	Químico	kg	0.26
Electricidad	Energía	kWh	10.30

3. Evaluación de impacto

El desempeño ambiental se evalúa teniendo en cuenta la metodología CML-IA baseline V3.03 / EU25 que incluye los siguientes impactos ambientales potenciales: Reducción de Recursos Abióticos, Reducción de Recursos Abióticos (combustibles fósiles), Calentamiento Global, Reducción de la Capa de Ozono, Toxicidad Humana, Ecotoxicidad de Agua Fresca, Ecotoxicidad de Agua Marina, Ecotoxicidad Terrestre, Oxidación Fotoquímica, Acidificación y Eutrofización.

4. Interpretación

Los impactos ambientales potenciales serán atribuidos únicamente al biodiesel producido. No se realizarán comparaciones con ningún sistema de referencia fósil. Sin embargo, dada la importancia actual en torno a la reducción de gases de efecto invernadero, el impacto sobre el potencial de calentamiento global debe ser comparado con el del diésel fósil ($90 \text{ gCO}_{2\text{eq}} \cdot \text{MJ}^{-1}$).