

**INVESTIGACIÓN**

# THERMODYNAMICS OF ENERGY PRODUCTION FROM BIOMASS

(TERMODINÁMICA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA A PARTIR DE BIOMASA)

Tad W. Patzek / David Pimentel  
 University of California Berkeley / Cornell University  
 (Berkeley, CA, / Ithaca, NY, Estados Unidos)



**E**ste documento es un trabajo de investigación elaborado por **Tad W. Patzek** (Ph.D., Silesian Techn. University, Gliwice, Polonia), profesor del Department of Civil and Environmental Engineering de la University California Berkeley (Berkeley, CA, Estados Unidos) y **David Pimentel**, profesor emérito en el College Agricultural and Life Sciences de la Cornell University (Ithaca, NY, Estados Unidos). El documento se encuentra alojado en el website de Petro-leum Engineering Undergraduate and Graduate Program de la University California Berkeley. El propósito de este trabajo es emplear la termodinámica para cuantificar algunos de muchos problemas globales creados por la silvi-cultura y agricultura industriales.

No es común para los investigadores involucrados en el procesamiento de biomasa para combustibles afirmar que hay billones de toneladas de "biodesechos" allí afuera, listos para ser recogidos cada año, y procesados, proporcionando – en efecto - una fuente casi libre, abundante ambientalmente benigna de energía para la humanidad.

Los autores defienden que los ecosistemas (los hogares de la Tierra) son las redes intrínsecamente unidas de la vida que no conocen el concepto de residuo (Capra, 1996; Patzek, 2004). Por ello, "biodesecho" es una clasificación ingenieril de partes de animales y plantas sin utilizar en un proceso industrial. Este concepto humano obsoleto es completamente ajeno a los ecosistemas naturales, los cuales deben reciclar su material completamente para sobrevivir (Odum, 1998; Patzek, 2004). La remoción excesiva de "biodesechos" le roba a los ecosistemas nutrientes y especies vitales, y los degrada irreversiblemente (ver Georgescu-Roegen, 1971; Odum, 1998; Patzek, 2004 para una discusión más detallada).

Este documento está dirigido a cualquier persona que esté interesada en el suministro de energía para la humanidad y la preservación del medio ambiente global hasta la mayor extensión posible. Cuando las plantas suministran energía fósil a escala global, su cultivo impacta muchos ecosistemas grandes e importantes, y puede no ser el único punto buscado por los ambientalistas y los gobiernos de esta línea para reducir las emisiones de gas invernadero y disminuir la velocidad del calentamiento global.

Los autores sugieren que la conservación de la energía a través de la eficiencia incremental (Pimentel et al., 2004), así como la confianza creciente en la energía solar pueden disminuir las influencias humanas en el medio ambiente global más que todos los otros esquemas de suministro de "energía renovable" considerados hoy.

Con petróleo de alta calidad circulando en los próximos 50 años, los gobiernos del mundo y la industria petroquímica están buscando en la biomasa un sustituto de materia prima de refinación para combustibles líquidos y otros químicos base. Se están estableciendo nuevas plantaciones grandes en muchos países, principalmente en los trópicos, pero

también en China, Norteamérica, el norte de Europa y Rusia. E plantaciones industriales impactarán los ciclos del carbono, agua, nitrógeno y fósforo en formas complejas. El propósito de este documento es emplear la termodinámica para cuantificar unos pocos de los muchos problemas globales creados por la silvicultura y agricultura industriales asume que una plantación de árboles para energía a partir de biomasa combina con una instalación de pelletización local eficiente para producir pellets de madera para exportación al extranjero.

La eficiencia de conversión de biomasa a energía más alta es permitida por una planta de energía eléctrica eficiente, seguido de una combinación de combustible diesel Fischer-Tropsch quemado en un auto-móvil con 35% de eficiencia, más electricidad. La conversión de pellets de madera en etanol para combustible es siempre la peor opción.

Se muestra entonces que ni un grupo de acacias prolíficas que crecen en Indonesia, ni un grupo de eucaliptos adyacentes son "sostenibles": un grupo de acacias puede ser "sostenible" en un sentido limitado: consumo de energía libre acumulada en el secado y astillamiento de madera es cortada por un factor de 2 por medio de la dependencia crematada en el secado por luz solar de la madera bruta. La planta industrial promedio de caña de azúcar para etanol en Brasil podría ser "sostenible" si el etanol de caña potenciara una celda de combustible con 60% de eficiencia, lo cual muestran los autores que no existe.

Con algunas diferencias (destilación de etanol vs producción de pellets) esta plantación de caña de azúcar se desempeña de forma similar a la plantación de acacias, y es insostenible en conjunto con las máquinas de combustión internas eficientes.

**Descarga - Download**

<b>Formato:</b>	PDF	
<b>Tamaño:</b>	1850 KB	
<b>Idioma:</b>	INGLÉS	

