

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**CINÉTICA DE PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN UN REACTOR
CON AGITACIÓN POR INYECCIÓN**

PATRICIO EDUARDO MALVERDE MALVERDE

MEMORIA DE TÍTULO PRESENTADA A LA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DE
LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, PARA
OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
AGRÍCOLA.

CHILLÁN- CHILE

2009

CINÉTICA DE PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN UN REACTOR CON AGITACIÓN POR INYECCIÓN

KINETICS OF BIODIESEL PRODUCTION IN A REACTOR WITH AGITATION BY INJECTION

Palabras índice adicionales: glicerina, metanólisis, transesterificación, metilester

RESUMEN

Se evaluó la velocidad de formación de biodiesel en un reactor de transesterificación agitado mediante un circuito formado por flujos de inyección duales. Se usó una mezcla de aceites (85% soya y 15% maravilla), metanol y NaOH para estudiar la velocidad de conversión del aceite vegetal a metilésteres. Se desarrolló un reactor cilíndrico de nueve litros con fondo cónico, desde donde la descarga se conectó a dos bombas centrífugas para recircular el fluido a través de dos eyectores opuestos ubicados en la parte central de la pared del reactor. El sistema no requirió de una fuente de calentamiento debido a que el efecto de fricción al interior de las tuberías y de los eyectores generó autocalentamiento del fluido. Para evaluar el perfil de calentamiento del reactor y la cinética de formación del biodiesel, se emplearon cuatro diámetros de eyector correspondientes a números de Reynolds (Re) iniciales entre 1300 y 6470. Se detectaron diferencias claras en

la cinética de transesterificación entre los diferentes regímenes de número de Reynolds correspondientes a los distintos diámetros de eyector. Los números de Reynolds mayores generaron menores tiempos de conversión y temperaturas finales más altas en el reactor. Para un 98% de conversión relativa a biodiesel, con el eyector de $Re=6470$ se redujo un 88% el tiempo de reacción con respecto al eyector con $Re=1300$ y sin necesidad de emplear una fuente externa de calentamiento.

Additional key words: glycerin, methanolysis, transesterification, methyl ester

SUMMARY

The biodiesel formation rate was assessed in a transesterification reactor stirred with a dual jet close loop flow. A blend of 85% of soybean oil and 15% of sunflower oil, methanol and NaOH were used to study the conversion rate from vegetable oil to methyl esters. A nine liter cylindrical reactor with a conical bottom discharge connected to two centrifugal pumps for fluid recirculation through dual opposite radial ejectors located in its central part was developed for this study. The system did not require a heating supply because the frictional effect inside the recirculation hoses and nozzles produced overheating of the fluid. To assess the reactor heating profile along with the kinetics of biodiesel formation, four different diameters of ejector were tested