

# ANALISIS DE LA DEMANDA DE ENFRIAMIENTO DE UN SISTEMA INDUSTRIAL DE FERMENTACION

TOSELLI, L. A.<sup>1</sup>; BELTRAN R.A.<sup>1</sup>, TOSELLI, P.A.<sup>2</sup>, STROPPIANO, M.F.<sup>1</sup>.

**1. Grupo de Investigación en Simulación para Ing. Qca. Facultad Regional Villa María. Universidad Tecnológica Nacional. Av. Universidad 450 - (X5900HLR) Villa María, Córdoba. Argentina**

**E-mail: [toselli\\_l@frvm.utn.edu.ar](mailto:toselli_l@frvm.utn.edu.ar)**

**2. Dpto. de Sistemas. Facultad Regional Villa María. Universidad Tecnológica Nacional.**

## Resumen

Dada la importancia que posee el control de la temperatura para optimizar el accionar de las levaduras y maximizar el rendimiento de fermentación, se ha analizado el comportamiento del sistema existente en una planta de producción de bioetanol. El proceso en cuestión utiliza la modalidad de sacarificación y fermentación simultánea para mostos con alta concentración de sólidos y opera en modo batch con seis fermentadores de 450 m<sup>3</sup> de volumen total, desfasados en el tiempo, a efectos de abastecer una destilería que trabaja en operación continua.

La simulación se realizó utilizando un software de desarrollo propio, SSEF v1.0, que se implementó computacionalmente utilizando Java Development Kit 1.7, a partir de un modelo que contempla la interrelación existente entre las variables que afectan el sistema de enfriamiento y permite evaluar las demandas energéticas parciales en cada fermentador y totales de proceso. El software considera: i) disponibilidad total de agua que recircula a través del sistema de torres de enfriamiento y la variabilidad de sus parámetros operativos, ii) calor que se genera a diferentes velocidades durante el tiempo total de la fermentación (55 a 60 hs.) de acuerdo a su cinética y a las condiciones de operación de cada equipo, iii) enfriamiento del mosto por recirculación continua en intercambiadores externos y, iv) calor que cada equipo disipa y/o incorpora como carga térmica adicional a través de su superficie, de acuerdo a condiciones ambientales, por su localización física en el exterior de la planta.

El sistema fue evaluado para concentración de sólidos totales de 27 a 32 %, condiciones externas de alta exigencia (promedio de temperaturas de verano), operando sin retorno de vinazas (backstillage) y con retorno de éstas hasta un máximo del 10 %, respecto del volumen total de agua en el mosto. (Esta última condición reduce el consumo de agua de proceso pero modifica otros parámetros como el balance de sólidos totales, sin incremento del tenor de los fermentables).

Como conclusiones alcanzadas se menciona: i) con la capacidad de enfriamiento disponible no se darán condiciones de sobrecarga térmica trabajando sin retorno de backstillage, hasta un límite de 30 % de sólidos, ii) con la máxima recirculación de vinazas mencionada, el sistema puede operar hasta un límite de 32% de sólidos totales, iii) para estas condiciones es posible estimar una producción del orden de 59 m<sup>3</sup> de etanol por fermentador, si se mantienen bajo control las restantes variables de proceso.