

AHORRO DEL AGUA EN UN PROCESO DE SEPARACIÓN DE SUSTANCIAS SÓLIDAS EN SUSPENSIÓN CON CENTRÍFUGAS¹⁴

Situación

La elaboración de ciertos productos alimenticios requiere la separación de sustancias sólidas en suspensión. Entre los equipos más comunes para efectuar esta separación están las centrifugas. Normalmente, la mezcla cruda debe pasar varias veces por las centrifugas para que el producto llegue a su nivel de pureza deseado. Para asegurar que las centrifugas funcionen eficientemente y para evitar que boten producto puro junto con las impurezas, a la mezcla se le agrega agua de acuerdo con la necesidad, antes de introducirla en la centrifuga. La mezcla cruda requiere la mayor cantidad de agua; conforme el producto se vuelve más puro, la cantidad de agua necesaria disminuye.

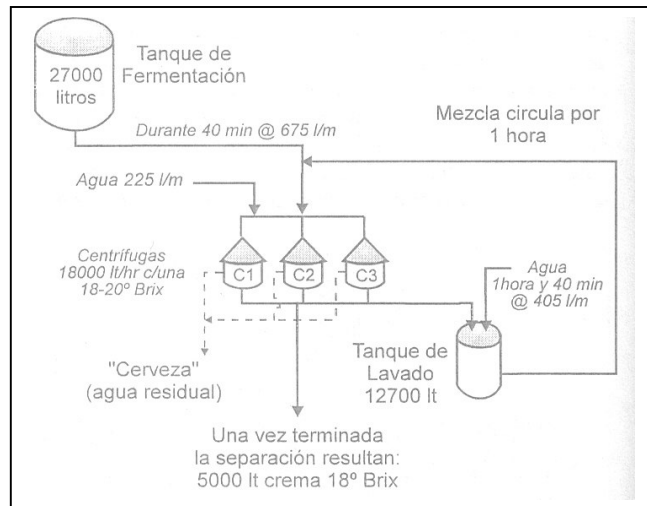
La separación se suele llevar a cabo en un circuito semicerrado, y después de varios ciclos se obtiene una solución prácticamente pura del producto. Antes de introducir la mezcla en las centrifugas, se le agrega agua en forma continua en un tanque de acumulación. El problema es que en el tanque de acumulación se suele juntar la mezcla cruda con el producto más puro, razón por la cual se tiene que agregar en forma continua la cantidad de agua adecuada para la mezcla cruda. El resultado es un enorme desperdicio de agua potable, que además se convierte en aguas residuales altamente contaminantes.

La fabricación de levadura "Y30" por la empresa Productos Alimenticios Nacionales S.A. (PANASA) es un ejemplo del proceso descrito. En este caso, se utilizan centrifugas en un circuito semicerrado para separar crema de una mezcla que resulta del proceso de fermentación. Tres vueltas de la mezcla por las centrifugas bastan para obtener la pureza de la crema deseada. El desecho es un líquido residual conocido como "cerveza", que tiene una DBO que puede llegar a 12.000 ppm.

Según el diagrama adjunto, del proceso de fermentación resultan 27.000 litros de fermento con una concentración de 9° Brix (los grados Brix reflejan el porcentaje, en peso, de los sólidos contenidos en una solución de sacarosa pura). Mediante un sistema de separación cíclico, que dura cerca de 1 hora y 40 minutos, y que incluye tres centrifugas instaladas en paralelo, se recuperan aproximadamente 5.000 litros de producto final (crema) con una concentración de 18° Brix. Principalmente debido a la dilución continua de la mezcla de producto crudo con el más puro en el tanque de lavado, se generan 85 m³ de aguas residuales por fermentación con una DBO de entre 6.000 y 12.000 ppm. La inversión y los gastos asociados con la construcción y la operación de una planta de tratamiento apta para estas aguas residuales son muy significativos.

Sugerencias

Se recomienda evitar la mezcla del producto intermedio con diferentes niveles de pureza y así ahorrar una cantidad significativa de agua, ya que la mezcla más pura requiere mucho menos agua para ser introducida en las centrifugas. Esto se puede lograr con un tanque de acumulación adicional, en el cual se introduce la mezcla después de su segunda vuelta por las centrifugas.



¹⁴ Tomado del manual 50 Sugerencias para una Mayor Eficiencia Ambiental en la Industria de Alimentos

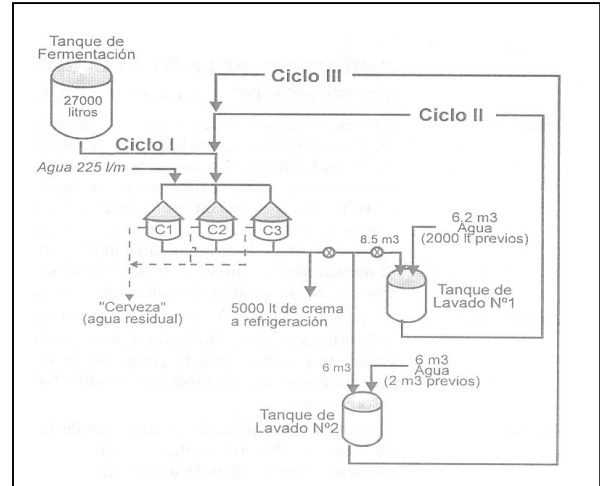
En el caso de PANASA, un tanque de acumulación adicional permite agregar una cantidad apropiada de agua para diluir la crema que resulta de cada ciclo de separación, sin revolverla con la anterior.

El diagrama adjunto ilustra la modificación del funcionamiento del proceso de separación que PANASA planea realizar (cabe resaltar que la solución pasa siempre por las mismas centrifugas C1, C2 y C3).

Beneficios ambientales

Sin el tanque adicional, se está agregando durante la separación (que dura una hora y 40 minutos) un flujo de agua de 405 l/min., para un total de 40.5m³. En el sistema modificado, en el primer tanque de acumulación se agregan solamente 6.2m³; y en el segundo tanque (nuevo), 6m³. Por lo tanto, se logra reducir el consumo de agua potable en 28.3 m³ por lote de fermentación.

A pesar de que la carga orgánica (concentración) será mayor por metro cúbico de agua residual, el volumen de agua que debe ser tratado se verá reducido en la misma proporción que el consumo de agua potable.



Beneficios económicos

En PANASA, la instalación de un tanque de acumulación (lavado) adicional implica la compra de un tanque de acero inoxidable con una capacidad de almacenaje de 12.000 litros, cuyo costo de adquisición es de aproximadamente US\$8.300. También es necesario invertir en la tubería que interconecta las partes del sistema, en un agitador de propela y en una bomba.

El ahorro de agua potable se refleja en una economía considerable de la electricidad que se requiere para bombearla hasta el tanque de lavado. Por otra parte, al reducirse el volumen de agua que se usa para la dilución, también disminuye el tiempo de separación. En el caso de PANASA, se estima que el ahorro en el tiempo será de 20 minutos, lo que además implica una reducción del consumo de electricidad por parte de las centrifugas. Por último, el costo asociado con el tratamiento del agua residual se ve reducido significativamente. Si PANASA no tuviera pozo propio y debiera pagar por el agua (asumiendo un costo de US\$1.5 por metro cúbico), por cada lote de separación se estaría ahorrando aproximadamente 28.3 m³ de agua potable, que corresponde a US\$42,50. Dado que se hacen dos separaciones al día durante 350 días al año, el ahorro anual de agua potable correspondería a \$ 29.750.

Costos de inversión	\$10.000	Compra de tanque, bomba, tubería e instalación.
Ahorro neto por año	\$29.750	Solo el ahorro en agua, además se economiza en el costo de tratamiento de agua.
Período de amortización	Alrededor de 4 meses	

Sugerido por

PANASA, Costa Rica