

**EVAPORADOR DE
PELICULA
ASCENDENTE**

Este equipo permite
concentrar una solución o
remover el solvente de
ésta mediante
calentamiento con vapor.

Una parte del disolvente se separa por evaporación, quedando la solución remanente con una concentración más elevada de sólidos disueltos.

El solvente puede ser recuperado según sea su valor, y el producto es una solución concentrada o licor grueso.

Los evaporadores de película se emplean sobre todo cuando se tratan soluciones sensibles a la temperatura, como por ejemplo la leche.

la mayoría de los
evaporadores de uso
industrial emplean
superficies de
calentamiento tubulares

Los evaporadores se emplean para concentrar soluciones en la ingeniería de procesos y la tecnología de alimentos.

Los evaporadores de tubos largos consisten en tubos de diámetro entre 1.0 y 2.0", de largos muy variados insertos en una carcasa.

(desde 6.0 hasta 100 metros),

Los evaporadores de película ascendente o descendente formados por tubos largos presentan una serie de ventajas como:

➤ bajo costo

➤ gran superficie de calentamiento

➤ ebullición a baja temperatura, si se aplica vacío

También presentan algunas desventajas como:

- ❖ ocupar un gran espacio físico debido a su elevada altura.

- ❖ no ser adecuados para líquidos que producen ensuciamiento o depósito de sales.

Con el banco de ensayos CE 715 se puede estudiar el comportamiento operativo de un evaporador en película ascendente.

La solución sin tratar se transporta desde el depósito de alimento al evaporador, en el que se introduce por su parte inferior.

El evaporador es un intercambiador de calor de tubos concéntricos calentado con vapor. La presión del vapor de calefacción del lado de la sección anular (lado carcasa) se ajusta con un regulador PID.

Evaporador en película ascendente para concentrar soluciones sensibles a la temperatura.

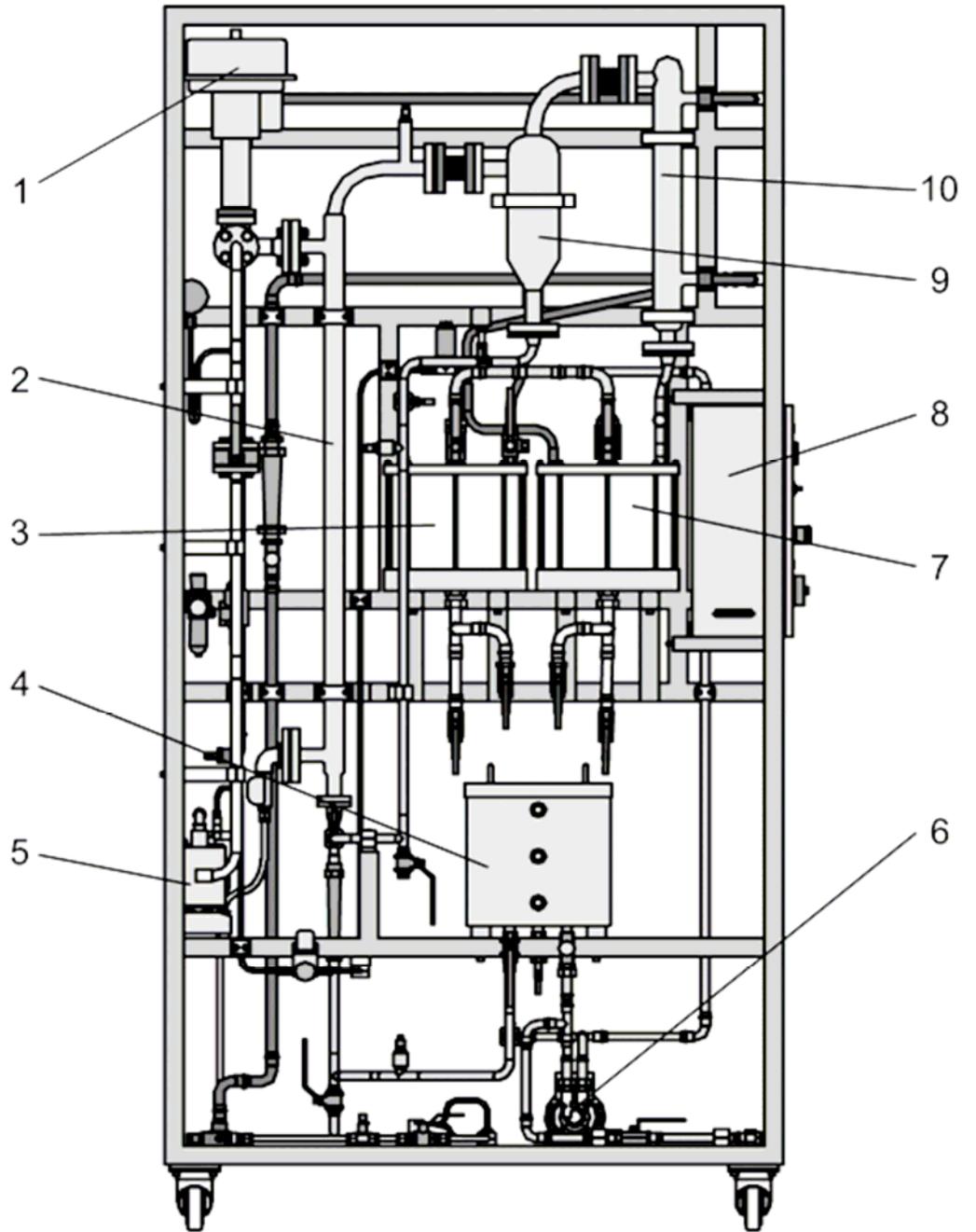
Uso higiénico gracias a los materiales seleccionados, como acero inoxidable y vidrio.

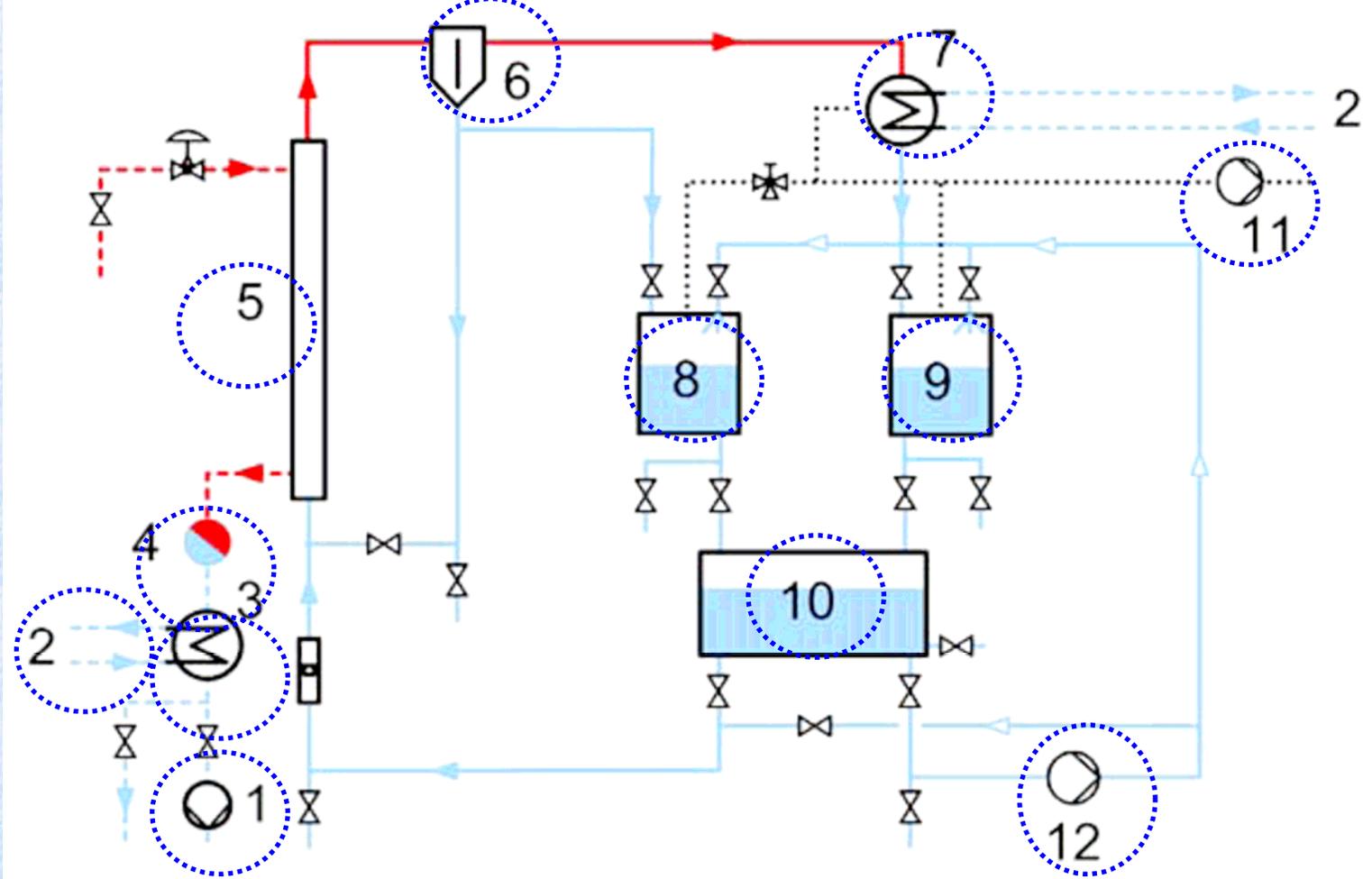
Se puede limpiar la instalación estando montada.

Material didáctico bien estructurado



- [1] Válvula de control para ajustar la presión del vapor de calefacción mediante un regulador PID
- [2] Evaporador en película ascendente, para concentrar soluciones sensibles a la temperatura, de tubos concéntricos de acero inoxidable, calentado por vapor de calefacción
- [3] depósito de condensado de vidrio
- [4] Depósito de alimento, de acero inoxidable
- [5] Bomba y regulador de vacío de precisión para reducir la temperatura de evaporación
- [6] Bomba de limpieza
- [7] Depósito de concentrado
- [8] Panel de control. Registro de todos los datos relevantes
- [9] Separación de la solución concentrada y el disolvente evaporado mediante un ciclón de vidrio
- [10] Condensador de vidrio para condensar el disolvente evaporado separado





1 bomba del vapor de calefacción condensado, 2 toma de agua de refrigeración, 3 refrigerador condensado, 4 purgador del agua del vapor, 5 evaporador en película ascendente, 6 ciclón, 7 condensador, 8 depósito de concentrado, 9 depósito de condensado, 10 depósito de alimento, 11 bomba de vacío, 12 bomba para la limpieza

Balance de Energía (Vapor)

$$Q_v = \lambda M_v + C_p M_v (T_3 - T_4)$$

Balance de Energía (Solución)

$$Q_d = M_d \lambda + C_p M_d (T_2 - T_1)$$

Pérdidas

$$Q_v - Q_d$$

La ecuación de diseño es

$$Q = U * A * \Delta T_{m \ln}$$

**Evaporador
de película
descendente
de efecto 5
de Niro**



**Evaporador
de dos
efectos
(film
descendente)
Swenson
1998.**



**Evaporador
de doble
efecto
(film
ascendente).
Swenson,
1998**

