

### SECADO- USO DEL DIAGRAMA PSICROMETRICO

1. Una mezcla de aire y vapor de agua que se alimenta a un proceso de secado, tiene una temperatura de bulbo seco de  $57^{\circ}\text{C}$  y humedad de  $0,030\text{ kg agua/kg de aire seco}$ . Usando el diagrama psicrométrico y las ecuaciones apropiadas, determine la humedad relativa, la humedad de saturación adiabática, el calor húmedo y el volumen húmedo.
2. Calcule la temperatura de rocío, la temperatura de bulbo húmedo y la humedad relativa del aire que se encuentra a  $60^{\circ}\text{C}$  y  $0,02\text{ kg agua/kg de aire seco}$  de humedad absoluta
  - a) Si este aire se pasa a través de un secadero y lo abandona con el 80% de humedad relativa, calcular la humedad absoluta, la temperatura de punto de rocío y la temperatura de bulbo seco, del aire a la salida. Nota: considere período de velocidad de secado constante.
  - b) El aire que sale del secadero del punto anterior se calienta hasta  $70^{\circ}\text{C}$ , calcular la temperatura de bulbo seco, la humedad relativa, la humedad absoluta y el volumen húmedo.
3. Una mezcla aire-vapor se encuentra a una temperatura de bulbo seco de  $60^{\circ}\text{C}$  y a  $35^{\circ}\text{C}$  de temperatura de bulbo húmedo. Utilizando el diagrama psicrométrico, determinar la humedad relativa, humedad absoluta, volumen húmedo, entalpía y punto de rocío.
4. Calcular la energía necesaria para calentar  $10\text{ m}^3/\text{s}$  de aire seco a  $30^{\circ}\text{C}$  de temperatura de bulbo seco y 80% de humedad relativa, hasta alcanzar una temperatura de bulbo seco de  $80^{\circ}\text{C}$ .
5. Se utiliza aire caliente a  $50^{\circ}\text{C}$  y 10% de humedad relativa para secar arroz en un secadero de armario. El aire presenta condiciones de saturación a la salida del secadero. Determinar la cantidad de agua eliminada por kg de aire seco. Nota: considere período de velocidad de secado constante.
6. La harina de mandioca se obtiene secando la raíz que contiene 69,6% de agua hasta 5% y se muele. El secado se realiza con aire a  $50^{\circ}\text{C}$  y humedad relativa del 20% y a la salida del secadero presenta condiciones de saturación. ¿Cuánto aire se necesita para secar la raíz?.
7. Se desea secar pistachos en un secadero continuo operado en contracorriente. Los frutos se secarán desde un 80% (base húmeda) hasta un 12% (base húmeda). El aire inicialmente a  $25^{\circ}\text{C}$  y 80% de humedad relativa, se precalienta suministrándole  $84\text{ kJ/kg}$  aire seco y luego se ingresa al secadero, del que sale a  $56^{\circ}\text{C}$ . En estas condiciones, calcular:
  - a) ¿Cuál es la humedad relativa del aire que sale de la sección de precalentamiento?

- b) ¿Cuál es la temperatura (de bulbo seco) del aire que sale de la sección de calentamiento?
  - c) ¿Cuál es el caudal en kg/h de aire necesario para secar 50 kg/h de pistacho?
  - d) Represente gráficamente la evolución del aire en el diagrama psicométrico.
8. Se procede al secado de vegetales con un 92% de humedad para reducirla hasta 20%. El aire ambiente está a 25°C y contiene un 50% de humedad, se calienta a 90°C antes de entrar en contacto con los vegetales. Si el aire sale con un 85% de humedad, calcule:
- a) Energía necesaria para calentar el aire seco, expresado en kJ/kg aire seco.
  - b) Temperatura a la que sale el aire.
  - c) Cantidad de aire necesario por cada 100 kg de vegetales frescos.
9. Se desea secar 100 kg/h de un sólido que contiene 10% de humedad hasta un 2%. Para ello ingresa en contracorriente, un caudal volumétrico constante de aire a 58°C y 1 atm. de presión que contiene 0,01 kg de agua/kg de aire seco y que sale con 0,1 kg de agua/kg de aire seco.
- Calcule:
- a) El caudal volumétrico de aire.
  - b) Cantidad de calor necesario para el precalentamiento si se dispone de aire a 25°C y 50 % de humedad relativa.