

SIMULACIÓN DEL SECADO POR ASPERSIÓN

Liliana Ángeles Martínez, Juan Aranda Barradas y Carlos Orozco Álvarez

Departamento de Bioingeniería. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. IPN.

Av. Acueducto S/N. Col. Barrio La laguna Ticomán. G. A. Madero. México, D.F.

Fax: 57 29 60 00 ext. 56305. e-mail: tepoztlan61@yahoo.com.mx

Palabras clave: secado, aspersión, simulación

Introducción. El secado por aspersión tiene gran aplicación en la industria farmacéutica, biotecnológica y de alimentos, puesto que permite obtener productos con características específicas como humedad, densidad, solubilidad y tamaño. En el presente trabajo se formuló una secuencia de cálculo que enlaza el dimensionamiento del equipo y la simulación del proceso de secado, con dicha secuencia se desarrolló un programa en Matlab que permite obtener gráficos de la evolución del fenómeno (3).

Metodología. Se programó una secuencia de cálculo que permite el dimensionamiento de la cámara de secado, con atomizador rotatorio y entrada tangencial del aire de secado, a partir de balances de materia y energía (2). Se simuló el proceso de secado usando ecuaciones que describen el desplazamiento de la gota y la transferencia de materia y calor que sufre ésta (1). La simulación toma como base el análisis de la gota de tamaño D_{95} (el 95% de las gotas asperjadas tienen este diámetro, equivalente a 1.4 veces el diámetro Sauter). Como resultado se obtuvieron gráficos de la evolución del desplazamiento y del secado progresivo de las gotas dentro de la cámara; maltodextrina al 40 % fue utilizada como fluido modelo.

Resultados y discusión. La Figura 1 muestra la pérdida de humedad de la gota durante su desplazamiento dentro de la cámara; el tiempo de secado es de 0.21 s y el tiempo de residencia es de 1.21 s. La Figura 2 muestra

0.92 s recorrer la parte cilíndrica de la cámara a la partícula seca, equivalente a una distancia de 0.40 m. Y se lleva 0.28 s en atravesar el fondo cónico, recorriendo 0.30 m. El aire para el secado entra a 140 °C y sale a 70 °C, mientras que el fluido entra a 25 °C y abandona la cámara a 40 °C (ver Fig. 3).

DISTANCIA AXIAL Y RADIAL RECORRIDA POR LA GOTA

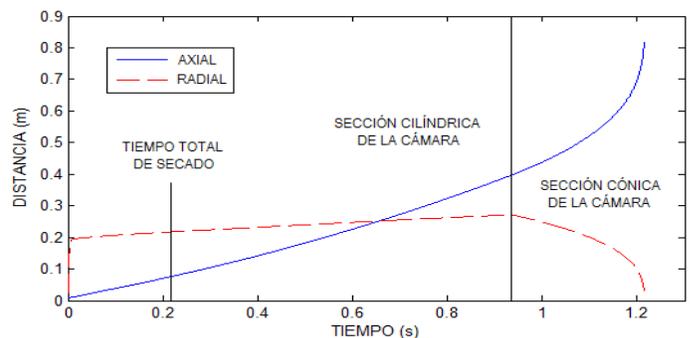


Figura 2. Distancia axial y radial recorrida por la gota durante su tiempo de residencia dentro de la cámara de secado.

TEMPERATURA SUPERFICIAL DE LA GOTA Y DEL AIRE

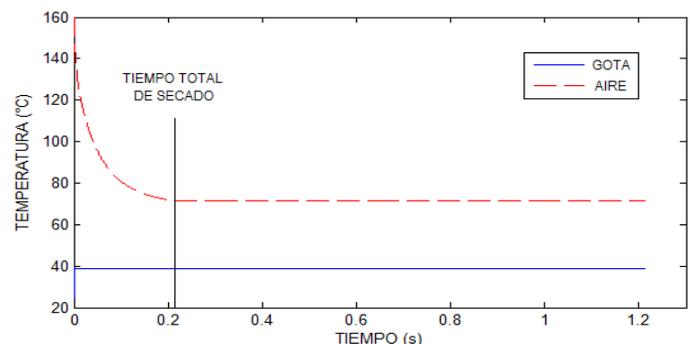


Figura 3. Temperatura superficial de la gota y del aire durante el tiempo de residencia de la gota en la cámara de secado.

Conclusiones. Con base en la simulación la cámara de secado debe tener un diámetro de 0.45 m, altura cilíndrica de 0.40 m y fondo cónico de 0.30 m. Con estas dimensiones el equipo tendría una capacidad evaporativa de 1 a 7 kg/h.

Agradecimientos. Proyecto SIP-20080107.

Bibliografía.

- Farid, M. (2003). A new approach to modeling of single droplet drying. *Chemical Engineering Science* 58:2985-2993.
- Huang, L.X., Kumar K., Mujumdar, A.S. (2006). A comparative study of a spray dryer with rotary disc atomizer and pressure nozzle using computational fluid dynamics simulations. *Chemical Engineering and Processing* 45:461-470.
- Shabde, V.S., Hoo, K.A. (2006). Design and operation of a spray dryer for the manufacture of hollow microparticles. *American Chemical Society*.

HUMEDAD DE LA GOTA Y DEL AIRE

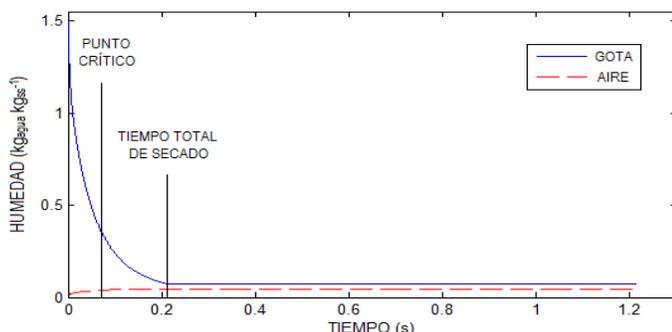


Figura 1. Contenido de humedad del aire y de la gota asperjada durante su tiempo de residencia en la cámara de secado.

que la gota ha recorrido una distancia radial de 0.22 m a un tiempo de 0.21 s, de tal forma que la gota al llegar a la pared lateral de la cámara ya está seca, y de aquí hasta su salida por el fondo cónico le toma 1 s a la partícula seca. En la dirección axial (de arriba, hacia abajo) la gota se seca cuando apenas ha recorrido 0.08 m, y le toma