

PROCESO UNITARIO

SECADO

INTEGRANTES

Camilo Benavides Jiménez

Samuel David Rodríguez Camargo

Guillermo Andrés Maldonado

Karen Paola Daza

TABLA DE CONTENIDO

1. Definiciones y principios
2. Aplicaciones en Ingeniería
Ambiental
3. Equipos más utilizados
4. Ejercicio Balance de Materia

UDLAP, 2010

**Nongrados
2010**

DEFINICIONES

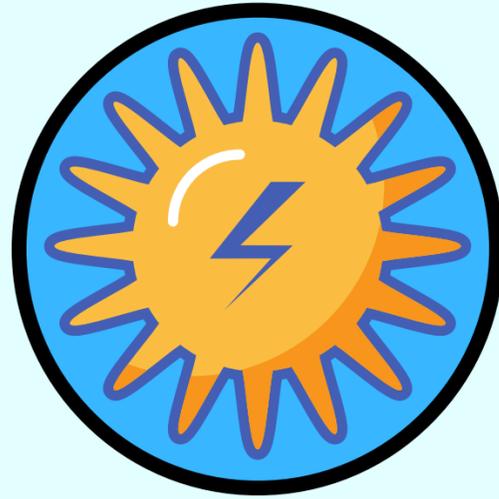
**Himmelblau
1997**

**Felder &
Rousseau
2004**

**Geankoplis
1998**

PROCESOS

Transferencia de energía



Transferencia de humedad

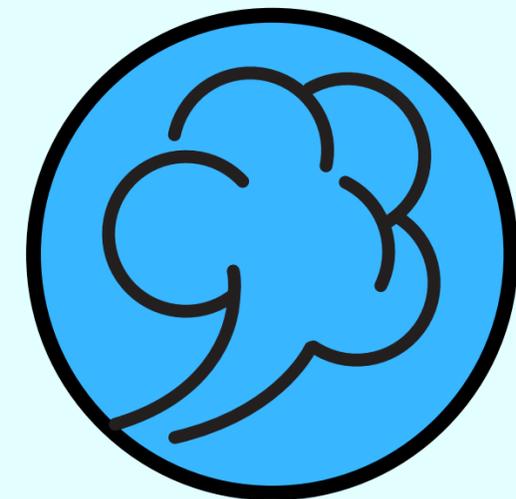


MECANISMOS

Evaporación



Vaporización



APLICACIONES EN LA INGENIERIA AMBIENTAL

Lodos Residuales

Purificación de Agua

Lechos de Secado

Deshidratación



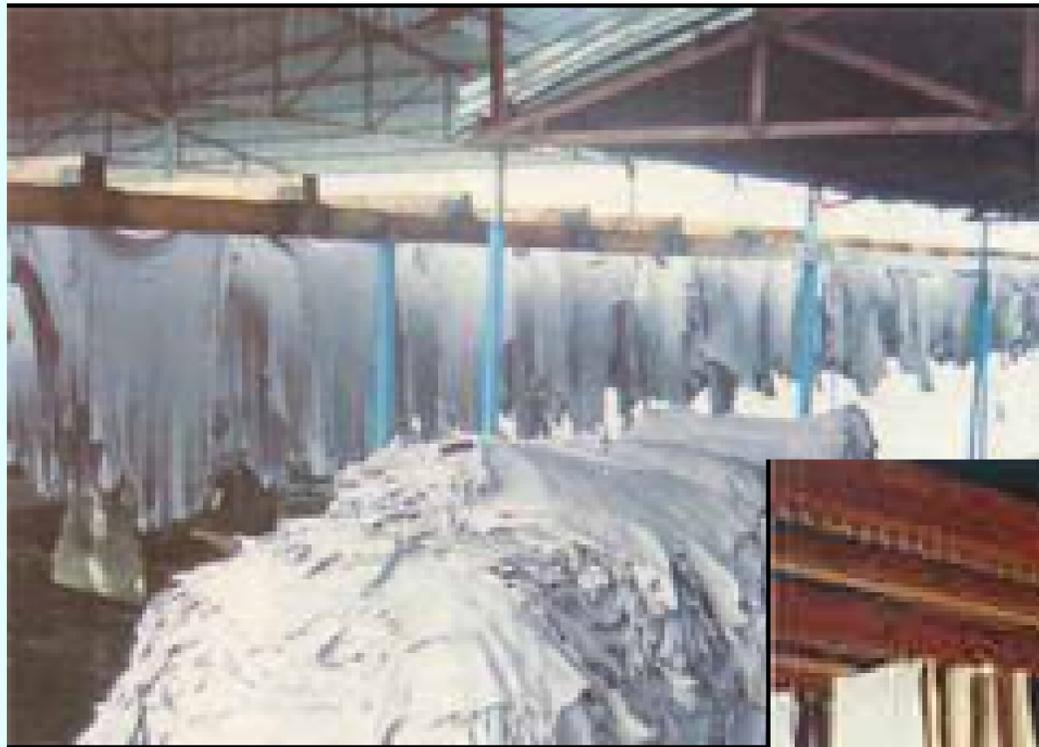
APLICACIONES EN LA INGENIERIA AMBIENTAL

Curtiembres

Cámaras de Secado

Túnel de Secado

Secado al Vacío



APLICACIONES EN LA INGENIERIA AMBIENTAL

Tema:

“ESTUDIO DEL PROCESO DE SECADO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN RESIDUAL EN EL MERCADO MAYORISTA DE AMBATO”

Autor:

Egresado: Angel Javier Astudillo Bautista



Tomado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/9985/1/Tesis%20I.%20M.%20244%20-%20Astudillo%20Bautista%20Angel%20Javier.pdf>

EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE SECADO CON ENERGÍA SOLAR, PARA DESHIDRATAR LOS RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN EL RESTAURANTE DEL BLOQUE D DE LA UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR.

MAIRA CATHERIN TORRES MENDEZ 064091048

DANIELA VEGA MARTINEZ 064092001



Propuesta de Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Ambiental

Tomado de: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/7945/EVALUACI%C3%93N%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20SECADO%20CON%20ENERG%C3%8DA%20SOLAR%2C%20%20PARA%20DESHIDRATAR%20LOS%20RESIDUOS%20ORG%C3%81NICOS%20GE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

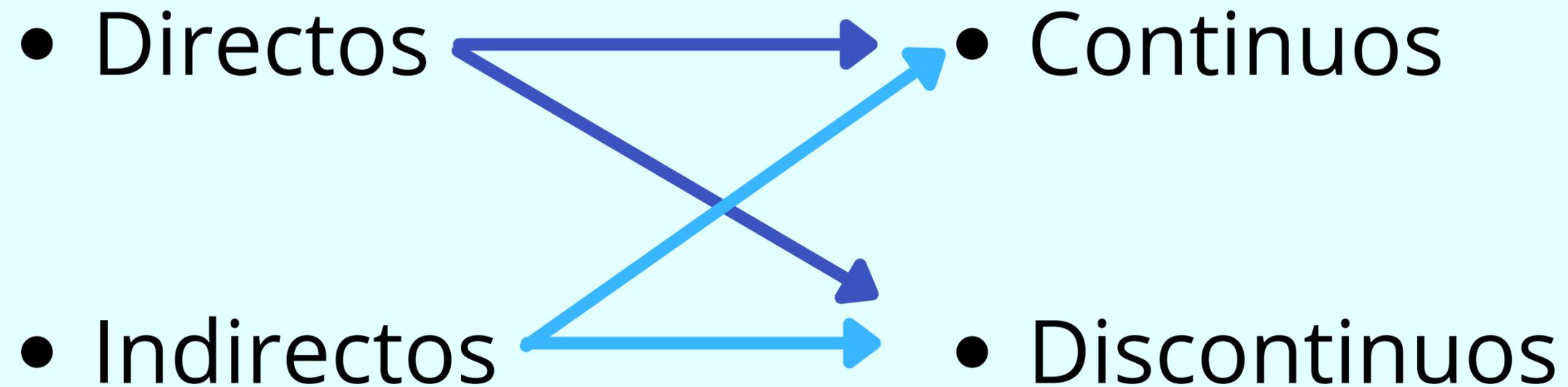
Procesos de secado

Tipos de procesos de secado

- Directos
- Indirectos
- Continuos
- Discontinuos

Procesos de secado

Tipos de procesos de secado



EJEMPLO

TIPOS DE SECADORES			
Secadores de calentamiento directo		Secadores de calentamiento indirecto	
Equipos discontinuos	Equipos continuos	Equipos discontinuos	Equipos continuos
<p>Secador de bandejas con corriente de aire</p> <p>Secador de cama Fluidizada</p> <p>Secador con circulación a través del lecho sólido</p>	<p>Secadores de túnel</p> <p>Secadores neumáticos</p> <p>Secadores ciclónicos</p> <p>Secadores de cámara choreada</p> <p>Secadores de cama vibratoria</p> <p>Secadores sprays</p> <p>Secadores de tipo turbina</p> <p>Secadores rotatorios</p>	<p>Secadores de bandejas a vacío</p> <p>Secadores por congelación</p> <p>Secadores de bandejas a presión atmosférica</p>	<p>secador de tambor</p> <p>Secador con circulación a través del lecho</p>

VARIABLES DE UN PROCESO DE SECADO

Estructura del material

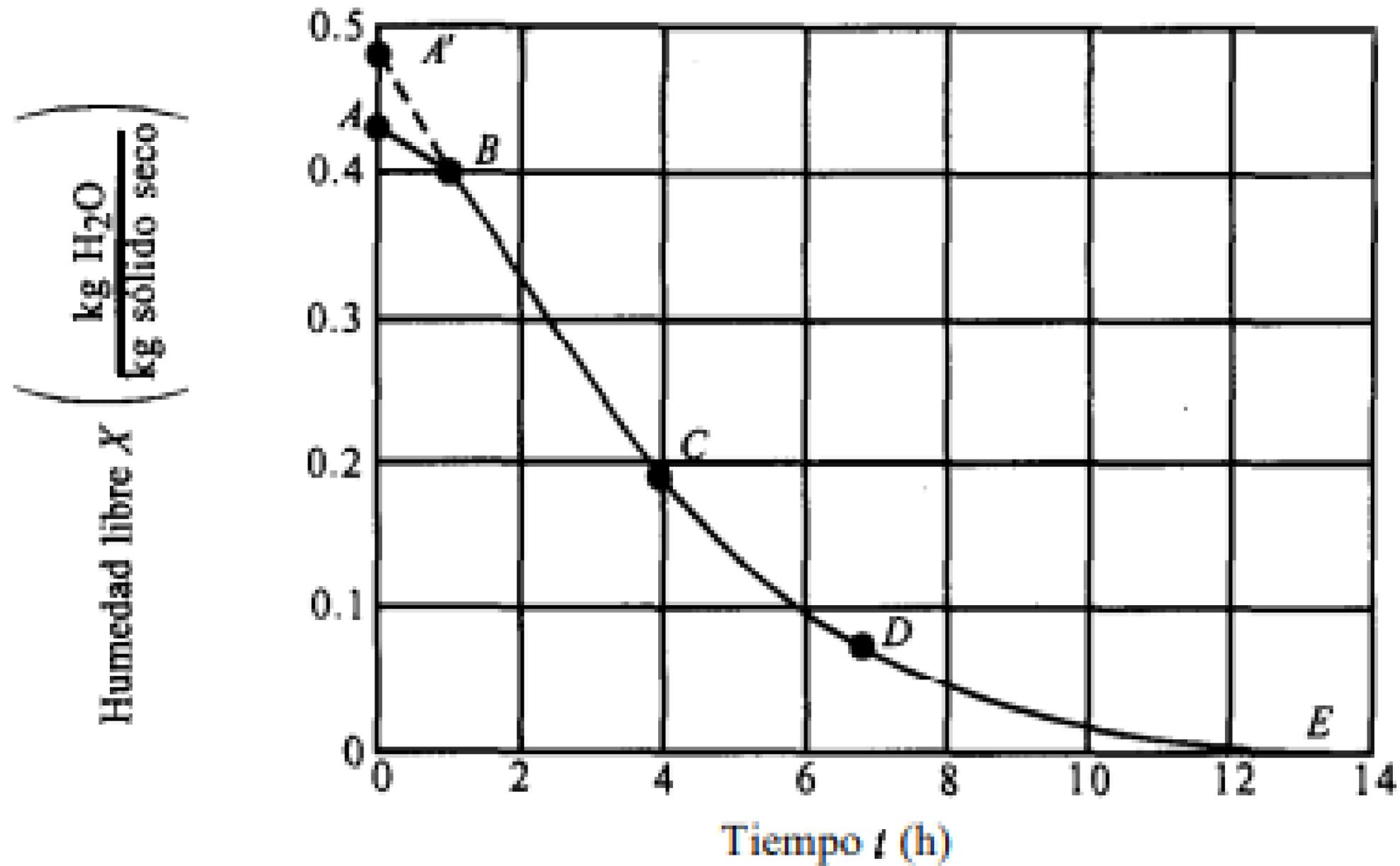
Humedad relativa

Tiempo de secado

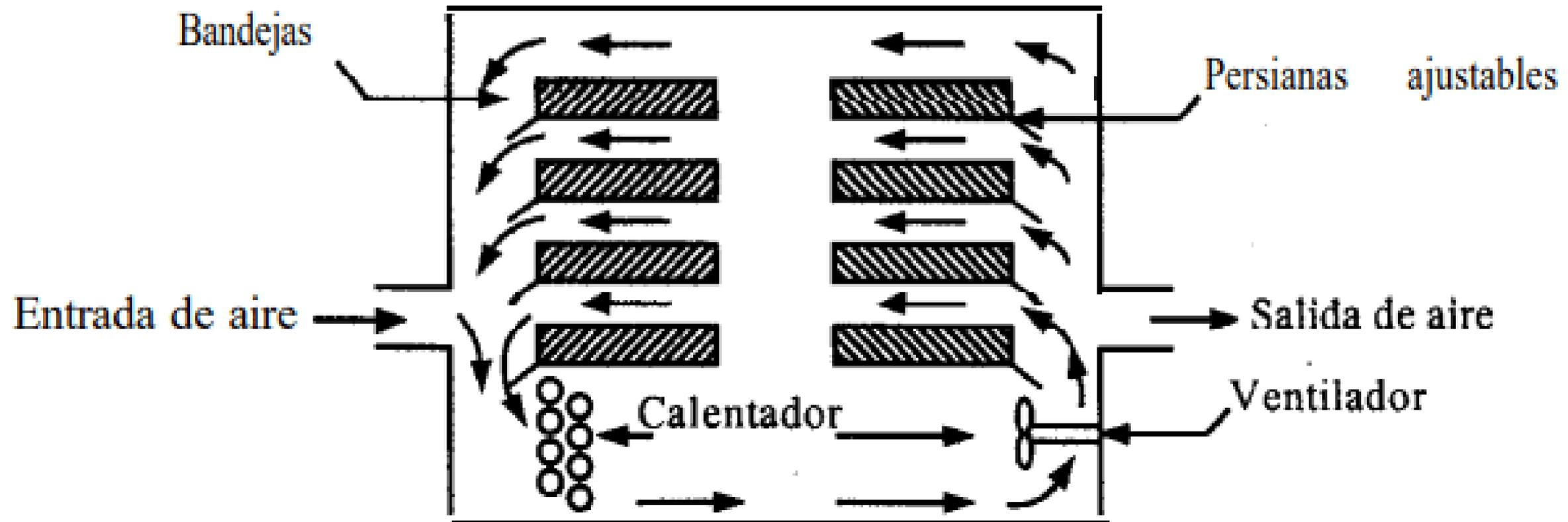
Temperatura del aire

Velocidad del aire

Curva de velocidad de secado



EQUIPOS. SECADOR EN BANDEJAS



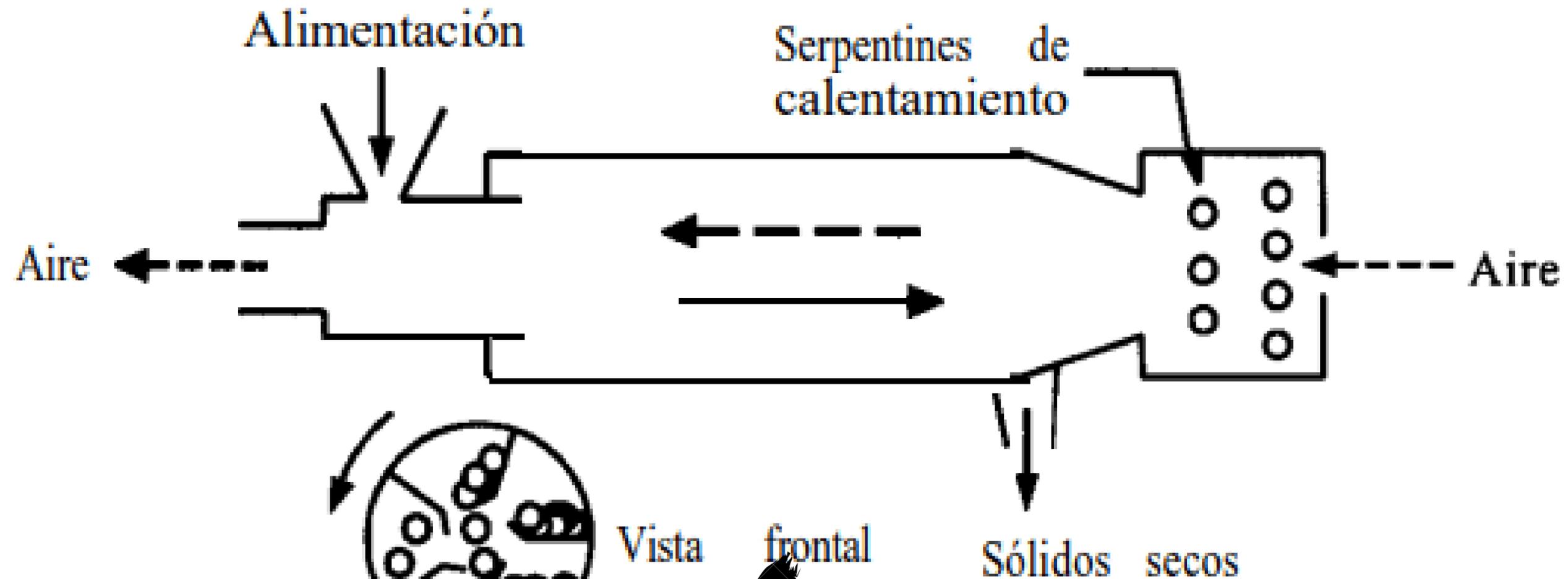
Ventajas

VS

Desventajas

Fuente: Astudillo, 2015

EQUIPOS. SECADOR ROTATORIO

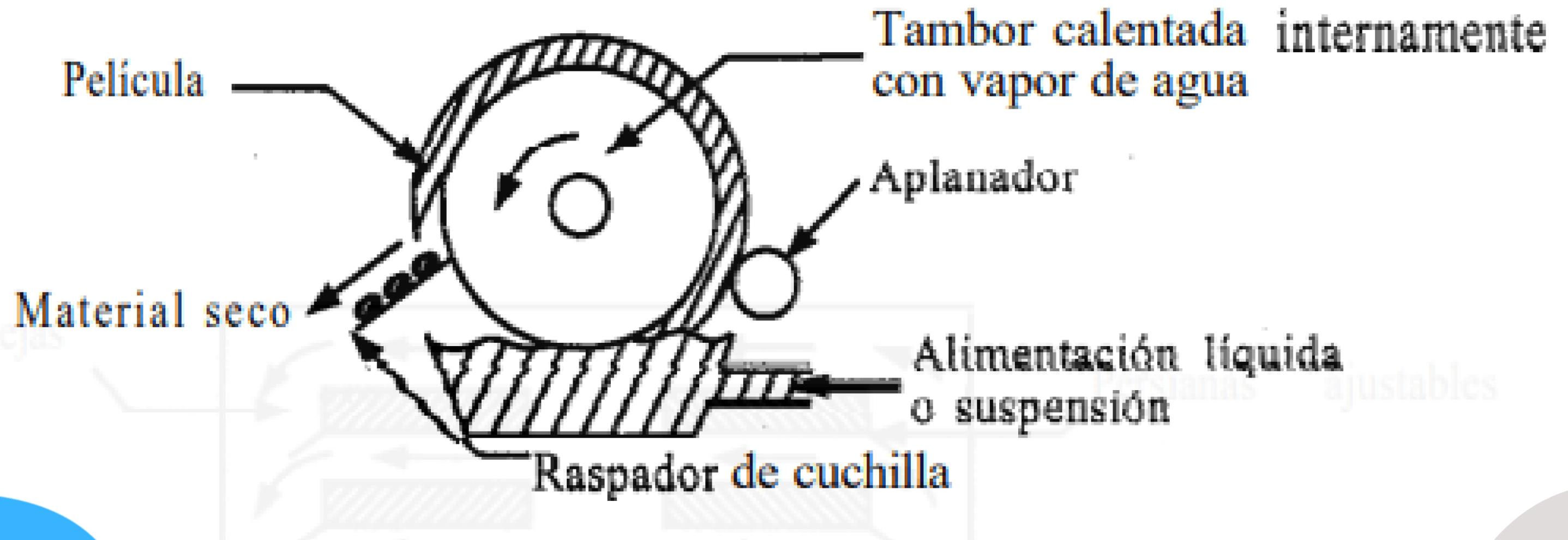


Ventajas

VS

Desventajas

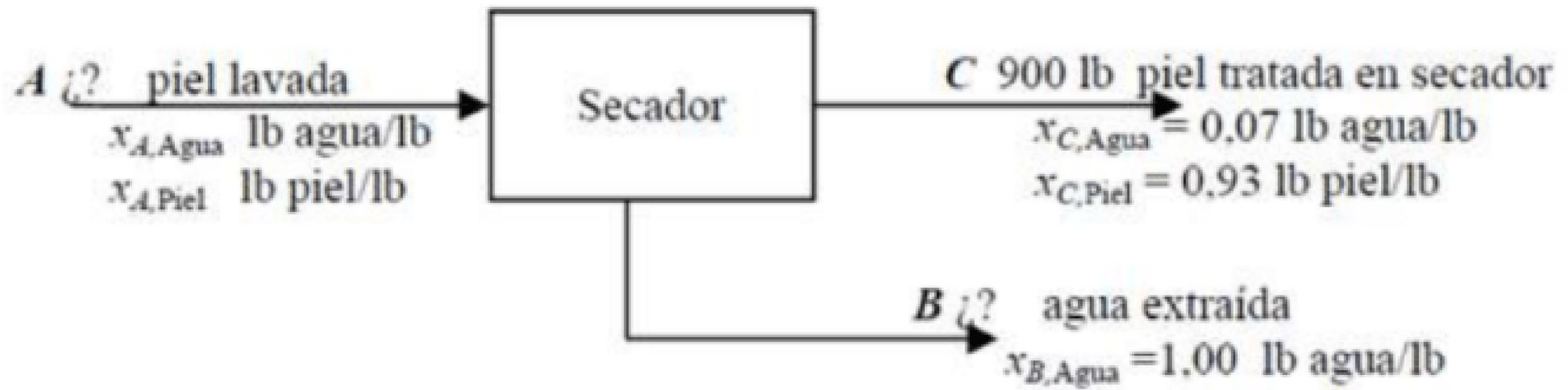
EQUIPOS. SECADORES DE TAMBOR



Ejercicio balance de materia

En una operación de secado de pieles, se determinó que un lote de piel previamente pasado por el secador pesaba 900 lb y que contenía 7% de su peso en humedad. Se sabe que durante el secado la piel lavada perdió 59,1% de su peso inicial cuando se encontraba húmeda.

- a. Calcular el peso de piel "totalmente seca" o "exenta de humedad" en la carga de alimentación.
- b. Calcular el número de libras de agua eliminadas en el proceso de secado, por libra de piel "totalmente seca".
- c. Calcular el porcentaje de agua eliminada con base en el agua presente inicialmente.



BC = 900 lb en C (base húmeda)

a) Peso de piel "totalmente seca"

Para 900 lb en C $\rightarrow m_{ss',C} = mC * X_{ss',C}$

$$m_{ss',C} = 900 \text{ lb} * 0.93 = 837 \text{ lb}$$

Balance general

$$m_A = m_B + m_C$$

$$m_A = m_B + 900 \text{ lb}$$

Como durante el secado la piel perdió 59.1% de su peso inicial

$$m_B = m_A * 0.591$$

$$m_A = m_B + 900 \text{ lb}$$

$$m_A = m_A * 0.591 + 900 \text{ lb}$$

$$m_A - m_A * 0.591 = 900 \text{ lb}$$

$$m_A(1 - 0.591) = 900 \text{ lb}$$

$$m_A = \frac{900 \text{ lb}}{1 - 0.591}$$

$$m_A = 2200.48 \text{ lb}$$

$$m_B = 2200.48 \text{ lb} * 0.591$$

$$m_B = 1300.48 \text{ lb}$$

**Balance por componentes: Piel
(Sustancia de enlace)**

$$mA * X_{ss',A} = mC * X_{ss',C}$$

$$2200.48 \text{ lb} * X_{ss',A} = 900 \text{ lb} * 0.93$$

$$X_{ss',A} = \frac{900 \text{ lb} * 0.93}{2200.48 \text{ lb}}$$

$$X_{ss',A} = 0.38$$

$$X_{H_2O',A} = 0.62$$

**b) Número de libras de agua eliminadas en el proceso de secado por libra de piel
"totalmente seca"**

$$\text{Agua eliminada} = \frac{mB}{m_{ss',C}}$$

$$\text{Agua eliminada} = \frac{1300.48 \text{ lb H}_2\text{O}}{837 \text{ lb ss}} = 1.55 \frac{\text{lb H}_2\text{O}}{\text{lb ss}}$$

c) Porcentaje de agua eliminada con base en el agua presente inicialmente

$$m_{H_2O', A} = mA - m_{ss', C}$$

$$m_{H_2O', A} = 2200.48 \text{ lb} - 837 \text{ lb} = 1363.48 \text{ lb}$$

$$\% \text{ Agua eliminada} = \frac{m_B}{m_{H_2O', A}} * 100$$

$$\% \text{ Agua eliminada} = \frac{1300.48 \text{ lb H}_2\text{O}}{1363.48 \text{ lb H}_2\text{O}} * 100 = 95.38\%$$

Respuesta:

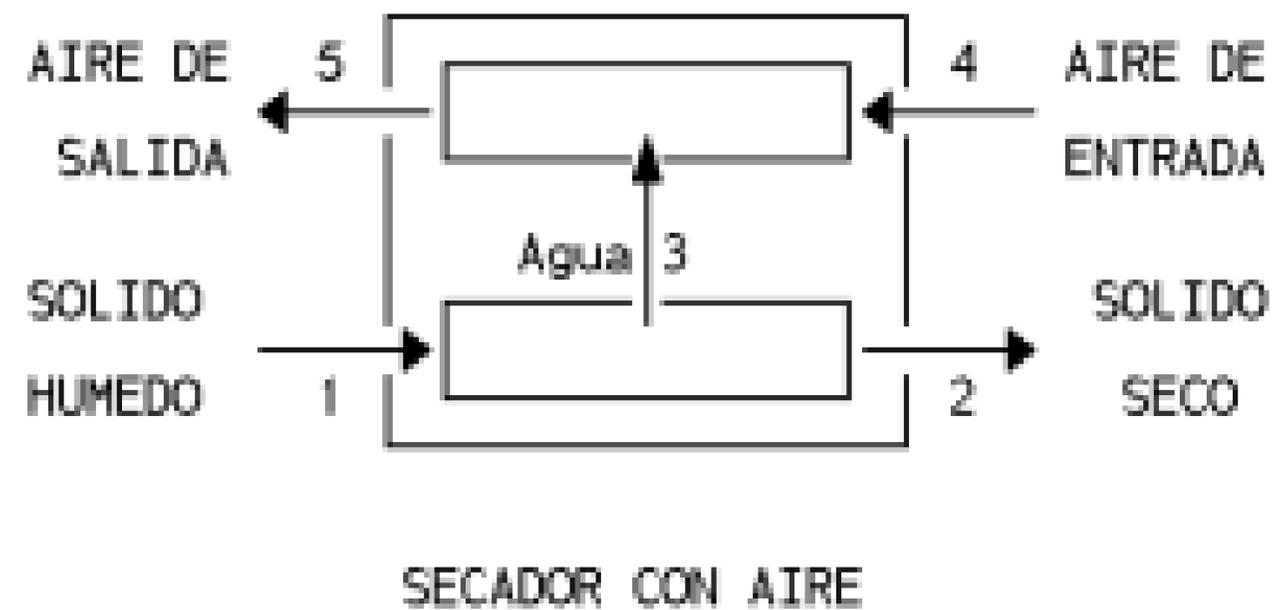
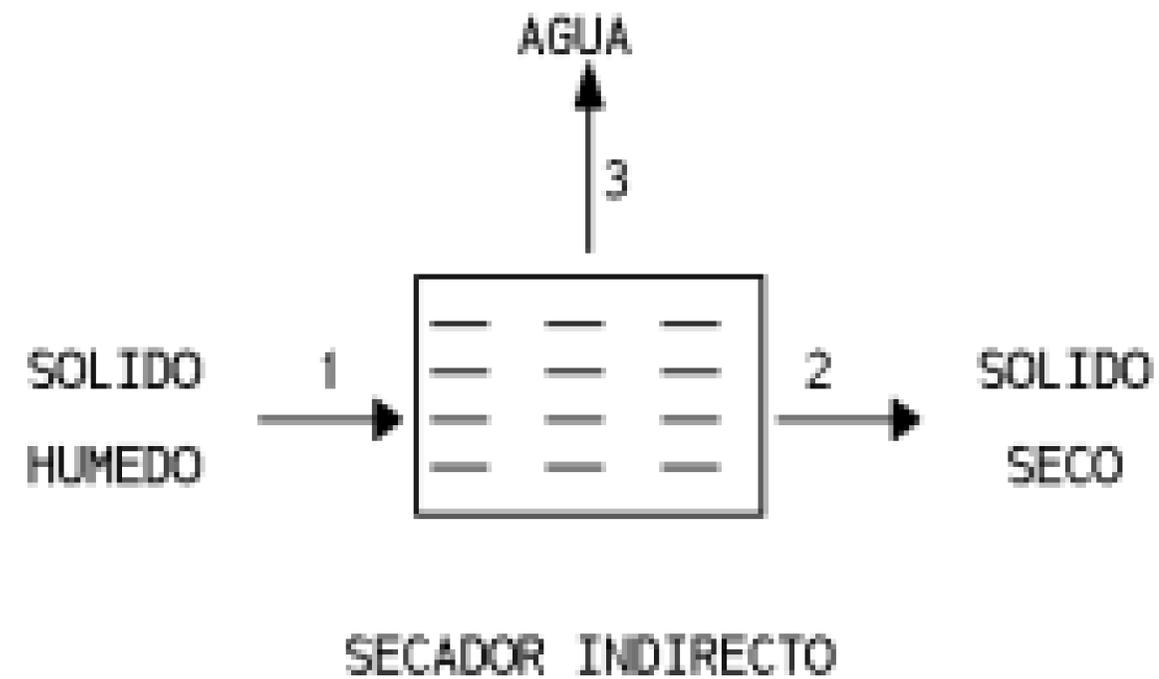
a) El peso de piel "totalmente seca" en la carga de alimentación es de 837 lb

b) El número de libras de agua eliminadas en el proceso de secado, por libra de piel

$$\text{"totalmente seca"} \text{ es } 1.55 \frac{\text{lb H}_2\text{O}}{\text{lb ss}}$$

c) El porcentaje de agua eliminada con base en el agua presente inicialmente es 95.38%

Diagrama de flujo la operación de secado



BIBLIOGRAFIA

Himmelblau, D. (1997). Principios básicos y cálculos en ingeniería química. Recuperado de <https://blog.utp.edu.co/docenciaedwin/files/2015/06/Principios-B%C3%A1sicos-y-C%C3%A1lculos-en-Ingenier%C3%ADa-Qu%C3%ADmica-6%C2%BA-edici%C3%B3n-David-M.-Himmelblau-Prentice-Hall.pdf>

Felder, R. Rousseau, R. (2004). Principios elementales de los procesos químicos. Recuperado de: <https://hdquimicaeiqttotalh.files.wordpress.com/2018/10/libro-de-balance-felder.pdf>

Geankoplis, J. (1998). Procesos de transporte y operaciones unitarias. Recuperado de : <https://fenomenosdetransporte.files.wordpress.com/2008/05/geankopolis.pdf>

Navarrete, D. (2014). Tratamiento de Lodos y su Disposición final. Recuperado de: <https://pdfslide.tips/environment/tratamiento-de-lodos-y-su-disposicion-final.html>

Aldana, A. (2017). Propuesta par opuesta para el tratamiento y aprovechamiento de lodos en una o de lodos en una PTAP convencional. Caso de estudio : planta de tratamiento de agua potable de El Espinal - Tolima. Recuperado de: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1701&context=ing_ambiental_sanitaria

Anónimo, (s.f). Secado. Recuperado de: <https://biblioteca.org.ar/libros/cueros/secado.htm>

Austidillo, J. (2015). Estudio del procesos de secado de los desechos solidos para recucir la contaminación residual en el mercado mayorista de ambato. Recuperado de: https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/Abril_2011/IF_JAUREGUI_FIARN.PDF

Torres, M. (2015). Evaluación de un sistema de secado con energía solar, para deshidratar los residuos orgánicos generados en el restaurante del bloque d de la universidad libre sede bosque popular. Recuperado de: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/7945/EVALUACI%C3%93N%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20SECADO%20CON%20ENERG%C3%8DA%20SOLAR%2C%20%20PARA%20DESHIDRATAR%20LOS%20RESIDUOS%20ORG%C3%81NICOS%20GE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gooding, N. (2009). Balance de materia para ingenieros químicos. Recuperado de: https://www.academia.edu/7204983/BALANCE_DE_MATERIA_PARA_INGENIEROS_QU%C3%8DMICOS