

INGENIERÍA BERNOULLI S.A.
FLUIDODINÁMICA Y VACÍO
TECNOLOGÍA DE PELÍCULA DELGADA Y AGITADA



**EVAPORADORES DE PELÍCULA
DELGADA - AGITADA PARA SECADO
DE LECITINA Y ENFRIADORES**



Eduardo Costa 1220
B1641AFP - Acassuso
Buenos Aires - Argentina
mail : info@ibernoulli.com

Tel. (54-11) 4792 - 0392
Fax (54-11) 4792 - 0982
web : www.ibernoulli.com


Figura 1

El evaporador de película delgada y agitada, Fig.1 y 3, es la respuesta de la tecnología moderna a los arduos problemas de concentración de productos orgánicos pesados, de alta viscosidad, y muy sensibles a la exposición a elevadas temperaturas.

El evaporador de película delgada - agitada, consta de un distribuidor giratorio que arroja por fuerza centrífuga la lecitina, con una humedad del 30 al 50%, hacia la pared vertical caliente. Un agitador dinámicamente balanceado, comandado por un motorreductor, tiene una serie de paletas fijas que giran suficientemente cerca de la superficie de calefacción para que se forme una película delgada (Fig. 6). Este dispositivo es especialmente apto para líquidos viscosos y no newtonianos como es el caso de la lecitina, cuyas características reológicas se muestran en la Fig. 2, en la que se observa un desproporcionado incremento de la viscosidad cuando la concentración está entre el 5 y el 15%, que luego se reduce.

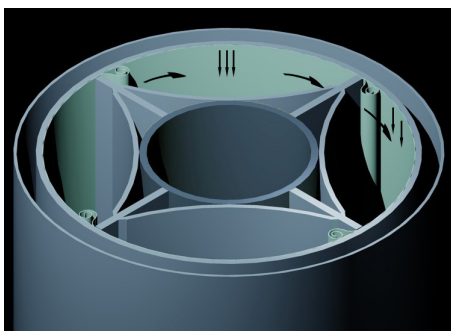
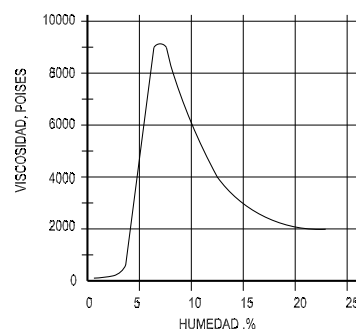
El evaporador de película delgada y agitada crea debajo y detrás de las palas una capa de poco espesor, y delante de ellas la característica onda enrutada. Dichas palas giran velozmente, lo cual aumenta notablemente el coeficiente de transferencia de calor respecto de los sistemas tradicionales. Por otra parte, es mínimo el tiempo de residencia del producto en contacto con la superficie caliente, lo que es muy importante en el caso de materias orgánicas sensibles a temperaturas moderadas. En la parte superior tiene un separador de arrastre formado por una serie de palas giratorias que impactan y proyectan las gotas contra la superficie periférica por fuerza centrífuga y los vapores limpios son conducidos hacia el sistema de vacío. La humedad de la lecitina producida es del 0,5% ó menos.

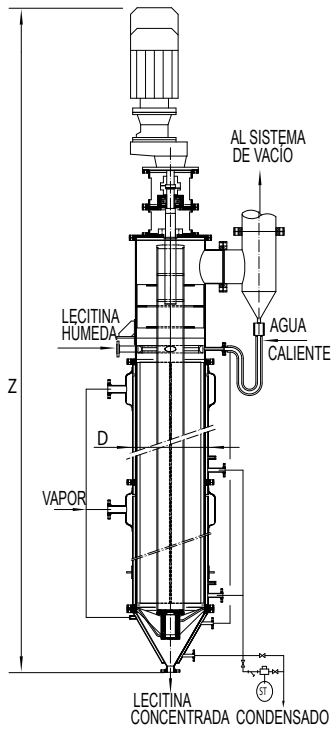
El evaporador trabaja al vacío, producido por un sistema de eyectores de 2 ó 3 etapas, para que la temperatura de la capa delgada no pase de 100 °C. Se utilizan 2 ó 3 etapas según sea la temperatura del agua de enfriamiento disponible y según la época del año.

Las capacidades de los modelos disponibles van de 1,4 a 80 Ton/día de lecitina seca de soja. Para mayores capacidades se utilizan 2 ó más evaporadores en paralelo, Fig.5. Frecuentemente a la salida del secador se instala un enfriador de superficie rascada, Fig. 4, para bajar la temperatura de la lecitina a 60°C y evitar su oxidación y oscurecimiento. Funciona a baja velocidad y lleno de líquido, tiene una serie de palas rascadoras, de teflón, inclinadas y dispuestas alternativamente, al girar se apoyan en la camisa fría por la reacción de la masa de líquido.

Las plantas con evaporadores de película delgada agitada tienen las siguientes ventajas sobre las tradicionales discontinuas :

- Funcionamiento continuo, con notable ahorro de tiempo pues no hay operaciones de carga y descarga que demanden esperas.
- La planta puede ser totalmente automática.
- Mínimo tiempo de residencia, en contacto con paredes calientes, lo que redundará en mejor calidad de producto.


Figura 6: DETALLE FUNCIONAMIENTO DEL ROTOR.

Figura 2: REOLOGÍA DE LA LECITINA A 70 °C.


Figura 3: EVAPORADOR DE PELÍCULA DELGADA - AGITADA.
EVAPORADOR DE PELÍCULA DELGADA - AGITADA.
Características y dimensiones generales.

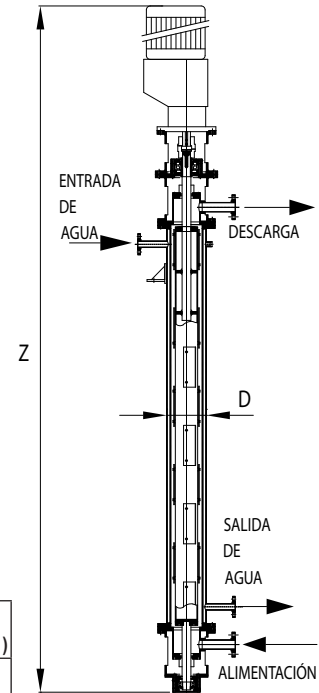
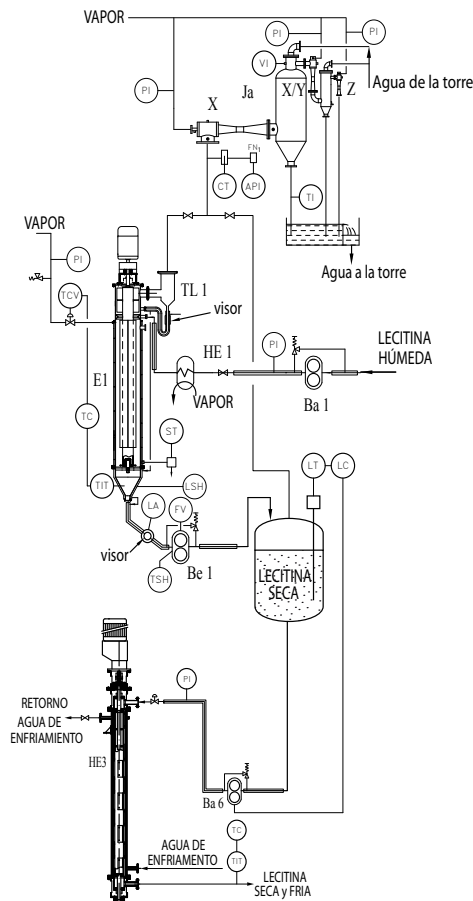
Modelo	A (m ²)	N (kw)	w (Ton/día)	D	Z (mm)
EPDA 20	0,20	0,75	--	143	1900
EPDA 75	0,75	2,2	1,4	219	3302
EPDA 160	1,6	5,5	3	324	3905
EPDA 260	2,6	7,5	5	404	4565
EPDA 500	5	15	10	612	5812
EPDA 1000	10	30	20	868	7580
EPDA 2000	20	55	40	1170	9500
EPDA 2670	26,6	55	40	1170	11500
EPDA 4000	40	110	80	1670	12500

Área de calefacción A, Potencia del motorreductor N, Capacidad w (Ton lecitina seca de soja / día).

INTERCAMBIADORES DE SUPERFICIE RASCADA,
Dimensiones generales

Modelo	A (m ²)	D (mm)	Z (mm)	N (kW)	Velocidad RPM	W ₁ (Ton/día)
ISR 30	0,3	100	2293	2,2	368	5
ISR 60	0,6	150	2430	4	288	10
ISR 100	1	150	3533	7,5	277	20
ISR 200	2	200	4460	11	225	40
ISR 380	3,8	300	5500	15	160	80

A: Área N: Potencia del motorreductor
w₁: Capacidad de enfriamiento de 100 a 60 °C (Ton lecitina seca de soja / día).


Figura 4: INTERCAMBIADOR DE CALOR DE SUPERFICIE RASCADA.

Figura 5: SISTEMA DE SECADO DE LECITINA.