



**IPET 132 PARAVACHASCA**

**TRABAJO PRÁCTICO DE LA ESPECIALIDAD**

**CURSO: 5° "B" – CO INDUSTRIA DE PROCESOS**

**ASIGNATURA: OPERACIONES Y CONTROL DE PROCESOS I**

**PROFESOR: RONZA, ALEJANDRO**

**TEMA: SECADO. Secuencia Didáctica N°4**

FUNDAMENTACIÓN	El <b>secado</b> es un proceso donde <b>se elimina de forma parcial o total, por evaporación, el agua de un sólido</b> , que puede ser de manera natural o forzada. Los principales objetivos del <b>secado</b> son aumentar la perdurabilidad del producto, disminución del peso y volumen para el empaquetado y traslado, facilitar posibles procesos siguientes y reducción.
TEMA	Secado.
APRENDIZAJES Y CONTENIDOS	Equipos de secado, cálculos básicos, usos y aplicaciones.
OBJETIVOS	Observar e identificar las variables de la operación unitaria de secado para predecir el escalamiento requerido de equipo y la aplicación de los distintos tipos de secaderos para seleccionarlos de acuerdo a la materia prima utilizada.
ACTIVIDADES	<p>Actividad N° 1</p> <p>Explicación de conceptos y fundamentos teóricos correspondientes a cada tema.</p> <p>Análisis y comprensión grupal de los fundamentos teóricos, con ejemplos prácticos.</p> <p>Resolución de ejercicios y problemas en clase en forma individual o grupal, puesta en común de las metodologías utilizadas.</p> <p>Actividad N° 2:</p> <p>Formar grupos de trabajos de 3 o 4 alumnos y realizar en sala de producción cálculos de secado en el horno. Realizar un informe sobre lo trabajado.</p>
Periodo y espacios	<p>Octubre</p> <p>Espacios (aula, sala de producción, Pc. etc.)</p>
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tu correcta participación en los grupos de consulta.</li> <li>● Comunicarte con tu docente para aclarar dudas.</li> <li>● Prolijidad en la entrega de las actividades, pasar las actividades a la carpeta, colocar nombre y apellido en cada hoja.</li> <li>● Resolución de las actividades de acuerdo a lo solicitado.</li> </ul>



IPET 132 PARAVACHASCA

TRABAJO PRÁCTICO DE LA ESPECIALIDAD

CURSO: 5º "B" – CO INDUSTRIA DE PROCESOS

ASIGNATURA: OPERACIONES Y CONTROL DE PROCESOS I

PROFESOR: RONZA, ALEJANDRO

TEMA: SECADO. Secuencia Didáctica Nº4

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Creatividad y originalidad en el diseño de la nube de palabras.</li><li>• Presentación de las actividades en las fechas acordadas.</li></ul>
CIERRE	Lograr que el estudiante logre comprender los conceptos básicos de la operación de secado.
BIBLIOGRAFÍA	Perry, Manual del ingeniero químico. Revista científica. Diarios Enciclopedias. Apuntes y actividades diseñadas por el profesor. Cualquier otro material que se adecue al contenido de la asignatura.  De consulta para docentes, alumnos; cuadernillos de trabajo.

## **Secado**

***Constituye uno de los métodos que permite separar un líquido de un sólido.***

***Entendiéndose por secado la separación de la humedad de los sólidos (o de los líquidos) por evaporación en una corriente gaseosa.***



IPET 132 PARAVACHASCA  
TRABAJO PRÁCTICO DE LA ESPECIALIDAD  
CURSO: 5º "B" – CO INDUSTRIA DE PROCESOS  
ASIGNATURA: OPERACIONES Y CONTROL DE PROCESOS I  
PROFESOR: RONZA, ALEJANDRO  
TEMA: SECADO.                      Secuencia Didáctica N°4



***Tipos de Secado El secado puede ser:***

- Directo (Aire)***
- Continuo***
- Discontinuo***
  
- Indirecto (fuente térmica)***

***Conceptos Básicos***

***Humedad***

***El contenido de humedad de un sólido puede expresarse en base seca o en base húmeda.***

***Contenido de humedad, base seca: x***



IPET 132 PARAVACHASCA  
TRABAJO PRÁCTICO DE LA ESPECIALIDAD  
CURSO: 5º "B" – CO INDUSTRIA DE PROCESOS  
ASIGNATURA: OPERACIONES Y CONTROL DE PROCESOS I  
PROFESOR: RONZA, ALEJANDRO  
TEMA: SECADO.                      Secuencia Didáctica N°4

**$X = \text{kg humedad} / \text{kg de solido seco}$**

**Contenido de humedad, base húmeda:**

**$\text{Kg humedad} / \text{kg solido húmedo} = \text{kg de humedad} / (\text{kg humedad} + \text{kg solido seco})$**

**Humedad de equilibrio ( $X^*$ ) Humedad del sólido cuando su presión de vapor se iguala a la presión de vapor del gas. Es decir, humedad del sólido cuando está en equilibrio con el gas.**

**Si la humedad del sólido es mayor que la de equilibrio, el sólido se seca, pero si es menor absorberá agua del aire hasta que alcance el equilibrio.**



IPET 132 PARAVACHASCA  
TRABAJO PRÁCTICO DE LA ESPECIALIDAD  
CURSO: 5º "B" – CO INDUSTRIA DE PROCESOS  
ASIGNATURA: OPERACIONES Y CONTROL DE PROCESOS I  
PROFESOR: RONZA, ALEJANDRO  
TEMA: SECADO.                      Secuencia Didáctica N°4

## ***Humedad libre ( $X - X^*$ )***

***La diferencia entre la humedad del sólido y la humedad de equilibrio con el aire a condiciones dadas se denomina humedad libre.***

***Es la humedad del sólido que está en exceso con relación a la humedad de equilibrio. Es ésta la humedad que se puede evaporar y depende de la concentración de vapor en la corriente gaseosa.***



IPET 132 PARAVACHASCA  
TRABAJO PRÁCTICO DE LA ESPECIALIDAD  
CURSO: 5º "B" – CO INDUSTRIA DE PROCESOS  
ASIGNATURA: OPERACIONES Y CONTROL DE PROCESOS I  
PROFESOR: RONZA, ALEJANDRO  
TEMA: SECADO.                      Secuencia Didáctica Nº4

# ***Tipos de secaderos.***

## **Secaderos de calentamiento directo**

- Secaderos de bandejas
- Secaderos de lecho fluidizado
- Secaderos de túnel.
- Secaderos de cama vibratoria.
- Secaderos sprays.
- Secaderos rotatorios.

## **Secaderos de calentamiento indirecto**

- Secaderos de bandejas al vacío.



**IPET 132 PARAVACHASCA**

**TRABAJO PRÁCTICO DE LA ESPECIALIDAD**

**CURSO: 5º "B" – CO INDUSTRIA DE PROCESOS**

**ASIGNATURA: OPERACIONES Y CONTROL DE PROCESOS I**

**PROFESOR: RONZA, ALEJANDRO**

**TEMA: SECADO.                      Secuencia Didáctica N°4**

- **Secaderos de bandejas a presión atmosférica.**
- **Secaderos por congelación.**



IPET 132 PARAVACHASCA  
TRABAJO PRÁCTICO DE LA ESPECIALIDAD  
CURSO: 5º "B" – CO INDUSTRIA DE PROCESOS  
ASIGNATURA: OPERACIONES Y CONTROL DE PROCESOS I  
PROFESOR: RONZA, ALEJANDRO  
TEMA: SECADO.                   Secuencia Didáctica N°4

## *Secaderos de Calentamiento Directo*

### *Secadero en bandejas*

***El secado se produce por la circulación de aire caliente sobre bandejas que contienen material húmedo.***





IPET 132 PARAVACHASCA  
TRABAJO PRÁCTICO DE LA ESPECIALIDAD  
CURSO: 5º "B" – CO INDUSTRIA DE PROCESOS  
ASIGNATURA: OPERACIONES Y CONTROL DE PROCESOS I  
PROFESOR: RONZA, ALEJANDRO  
TEMA: SECADO.                      Secuencia Didáctica N°4



## **APLICACIONES DEL SECADO**

- Procesos de granulación húmeda (elaboración de cápsulas, polvos o tabletas).



IPET 132 PARAVACHASCA  
TRABAJO PRÁCTICO DE LA ESPECIALIDAD  
CURSO: 5º "B" – CO INDUSTRIA DE PROCESOS  
ASIGNATURA: OPERACIONES Y CONTROL DE PROCESOS I  
PROFESOR: RONZA, ALEJANDRO  
TEMA: SECADO.                      Secuencia Didáctica Nº4

- Producción de algunos materiales (hidróxido de aluminio, lactosa seca y extractos en polvo).
- Reducción del volumen y peso de los materiales (disminución del costo por transporte y almacenamiento).
- Conservación y estabilidad de productos animales y vegetales para disminuir el crecimiento de hongos y bacterias.
- Volver a un producto más estable (polvos higroscópicos, sales efervescentes, aspirina, penicilinas y ácido ascórbico). Una vez eliminada el agua, el producto se mantiene a bajos niveles de humedad con ayuda de agentes desecantes o por impermeabilidad del empaque.