

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

**OPERACIONES BASICAS CON
SOLIDOS**

CURSO: 3º

TIPO: OPTATIVA

- Nº CRÉDITOS: 4.5

**PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA TÉCNICA AGRICOLA. (INDUSTRIAS
AGRARIAS Y ALIMENTARIAS) (BOE 30-01-99) PLAN NUEVO**

DPTO.: BIOTECNOLOGIA Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

AREA: INGENIERIA QUIMICA

PROFESORES:

VICTORINO DIEZ BLANCO

**CURSO
ACADÉMICO
2003-2004**

OBJETIVOS

Las Operaciones Básicas pueden definirse como las distintas etapas individuales que se repiten a lo largo de diferentes procesos, cada una de las cuales posee técnicas comunes y se basa en los mismos principios científicos. Su estudio sistemático unifica y simplifica el tratamiento de todos los procesos. Las operaciones básicas con sólidos tienen gran importancia en las industrias agrarias y alimentarias, estando presentes en casi todas ellas.

El principal objetivo de esta asignatura consistirá en que el alumno adquiera unos conocimientos generales de las Operaciones Básicas con Sólidos, así como de las propiedades y caracterización de las partículas sólidas. Los distintos temas de que consta dicha asignatura estarán orientados hacia las operaciones y equipos de interés utilizados en las industrias agroalimentarias, de acuerdo con la especialidad de la titulación.

ORGANIZACIÓN DOCENTE

2º cuatrimestre.

BIBLIOGRAFIA

Brennan, J.G.; Butters, J.R.; Cowell, N.D. y Lilley, A.E.V., *Las Operaciones de la Ingeniería de los Alimentos*, 3ª Ed. Acribia, Zaragoza (1998)

Heiskanen, K., *Particle Classification*, Chapman & Hall, London (1993)

Heldman, D. R., and Lund, D. B. (Eds.), *Handbook of Food Engineering*, Marcel Dekker Inc., New York (1992)

McCabe, W.L.; Smith, J.C. y Harriott, P., *Operaciones Básicas de Ingeniería Química*, 4ª Ed. McGraw-Hill, Madrid, (1991)

Perry, R. H., and Green, D., *Perry's Chemical Engineers' Handbook*, 6th Ed., Malasia (1984)

Ravenet, J., *Silos*, Barcelona (1992)

SISTEMA DE EVALUACION

La evaluación de los conocimientos de la asignatura se realizará mediante un examen al final de 5-10 cuestiones conceptuales y 2-4 ejercicios numéricos.

INFORMACION ADICIONAL

La realización de las prácticas es obligatoria. La entrega de los resultados y análisis de los mismos, se deberá realizar en grupo y en el plazo máximo de tres semanas una vez finalizadas las prácticas. Si una vez revisado el cuaderno de prácticas por parte del profesor, éstas se consideran suspensas, el alumno deberá superar un examen consistente en la realización experimental de una práctica y tratamiento de resultados. Las prácticas deben ser aprobadas, para aprobar la asignatura. Si la asignatura no se aprobara en dos cursos consecutivos, las prácticas deberán realizarse de nuevo.

PROGRAMA

- 1. Introducción: propiedades y caracterización de las partículas sólidas.** Caracterización de partículas sólidas. *Densidad. Tamaño: diámetro equivalente. Forma: esfericidad.* Caracterización de mezclas de partículas sólidas. Análisis de tamaños. *Superficie específica de una mezcla. Tamaño medio. Análisis por tamizado. Series normales de tamices.* Caracterización de masas de partículas. *Presiones en masas de sólidos. Ángulo de reposo y ángulo de fricción interna. Propiedades de flujo*
- 2. Manipulación, almacenamiento y transporte de sólidos.** Almacenamiento a la intemperie. Almacenamiento en depósitos, tolvas y silos. Presiones en depósitos, tolvas y silos. Descarga de depósitos. *Modelos de flujo. Arqueado.* Transporte de sólidos. *Cintas transportadoras. Transportadores de tornillo sinfín. Elevadores. Transportadores en suspensión.* Teoría de la fluidización y del transporte en suspensión. *Transporte hidráulico. Transporte neumático.*
- 3. Reducción de tamaño: métodos y equipos utilizados.** Clasificación de las operaciones de reducción de tamaño. Fuerzas que intervienen en la reducción de tamaño. Equipo empleado en la reducción de tamaño. *Trituradoras de mandíbulas y trituradoras giratorias. Trituradoras o molinos de rodillos. Molino de martillos. Molinos de placa, o de disco de frotamiento. Molinos gravitatorios.* Energía necesaria para la desintegración de sólidos. Mecanismo de desintegración.
- 4. Operaciones de flujo relativo (I): mezclado, muestreo y clasificación de sólidos.** Mezclado. Índices de mezcla. *Desviación estándar. Índice de mezcla.* Equipo. *Mezcladores de sólidos plásticos. Mezcladores de sólidos secos.* Muestreo. Clasificación. Clasificación por tamaño. *Tamices de abertura fija. Tamices de abertura variable.* Eficacia de un tamiz.

5. **Operaciones de flujo relativo (II): separaciones mecánicas.** Flujo en lechos porosos. *Variables de interés en un lecho poroso.* Flujo alrededor de cuerpos sumergidos. Sedimentación impedida. Filtración. *Variables de interés. Filtración a presión constante. Lavado de tortas de filtración. Filtración a velocidad constante. Filtración continua. Filtro de tambor rotativo. Filtración centrífuga. Clarificación. Equipos.* Sedimentación. *Equipos de sedimentación continua individualizada. Sedimentación centrífuga. Ciclones. Decantadores centrífugos. Clarificadores centrífugos. Separadores de lodos.* Flotación. Clasificación de partículas (hidráulica y neumática)

6. **Tratamiento de corrientes de proceso que contienen sólidos: extracción sólido-líquido (lixiviación), cristalización, deshidratación, secado y liofilización de productos agroalimentarios.** Deshidratación: Secado. Equilibrio de humedad. Fundamentos del secado. Velocidad de secado. *Periodo de velocidad constante. Periodo de velocidad decreciente.* Cálculo del tiempo de secado. Calculo del consumo de calor. Equipo.