

S. E. P.

S. E. I. T.

DIRECCION GENERAL DE INSTITUTOS TECNOLOGICOS

1. IDENTIFICACION DEL PROGRAMA DESARROLLADO POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: OPERACIONES UNITARIAS III (4-2-10)

NIVEL: LICENCIATURA

CARRERA: INGENIERIA BIOQUIMICA

CLAVE: BQC-9327

2. HISTORIA DEL PROGRAMA

Table with columns: LUGAR Y FECHA DE ELABORACION O REVISION, PARTICIPANTES, OBSERVACIONES (CAMBIOS Y JUSTIFICACION). Rows include dates like '26 al 30 de Marzo de 1990' and 'Del 18 al 22 de Febrero de 1991' with details of participants and observations.

3. UBICACION DE LA ASIGNATURA

a) RELACION CON OTRAS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIO

Table comparing 'ASIGNATURAS ANTERIORES' (Operaciones Unitarias I, Balances de Materia y Energía, Física I) with 'ASIGNATURAS POSTERIORES' (Ingeniería de Proyectos, Bioingeniería, Transferencia de momento, Escalamiento, Recuperación de productos).

b) APORTACION DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DEL EGRESADO

Proporcionar al alumno bases para la selección y el diseño de equipo para la separación mecánica, molienda y mezclado de productos biológicos para asesoría técnica a organismos y empresas.

4. OBJETIVO (S) GENERAL (ES) DEL CURSO

Capacitar al alumno en las bases de diseño correspondientes a las operaciones de separación mecánica; reducción y aumento de tamaño y su aplicación en la ingeniería de procesos químicos biológicos.

5. TEMARIO

UAA		
NUMERO	TEMAS	SUBTEMAS
AA		
I	Reducción de Tamaño	1.1 Descripción de las formas de red de tamaño y finalidades. 1.2 Naturaleza de las fuerzas usadas en la reducción de tamaño. 1.3 Número de etapas de reducción para un proceso dado. 1.4 Relación de reducción. 1.5 Equipo, criterios de diseño y selección. 1.6 Desintegración en rebanadas, cuadros, desmenuzado, despulpa. 1.7 Requerimientos de energía para la reducción de tamaño. 1.8 Costo y aplicaciones.
II	Separación por Tamaño	2.1 Fundamentos y finalidades del tamaño. 2.2 Equipo, criterios de diseño y selección. 2.3 Caracterización de partículas sólidas (A.D.A.I.). 2.4 Cálculo de la eficiencia. 2.5 Costo de la operación de tamizado. 2.6 Aplicaciones.
III	Sedimentación, Precipitación	3.1 Dinámica de fluidos y Ley de Stokes. 3.2 Factores que afectan a la velocidad de sedimentación. 3.3 Equipo; criterios de diseño y selección. 3.4 Costo de la separación de sedimentación y precipitación. 3.5 Aplicaciones
IV	Centrifugación	4.1 Fundamentos de la centrifugación. 4.2 Ecuación básica de la centrifugación. 4.3 Separación líquido-líquido. 4.4 Separación de líquido-gas. 4.5 Equipo; criterios de diseño y selección. 4.6 Eficiencia de la separación. 4.7 Costo y aplicaciones.
V	Filtración	5.1 Descripción de fundamentos de la filtración. 5.2 Ecuaciones de operación. 5.3 Constante de velocidad de filtración. 5.4 Constante de la presión de filtración. 5.5 Mecanismo de la filtración. 5.6 Equipos; criterios de diseño y selección. 5.7 Diseño de sistemas de filtración. 5.8 Eficiencia y costo de la operación. 5.9 Aplicaciones.
VI	Separación por Membranas	6.1 Procesos de separación molecular. 6.2 Diálisis. 6.3 Ultrafiltración. 6.4 Membranas utilizadas en ultrafiltración.



- Programar visitas a industrias en donde se realicen operaciones de transferencia de masa.
- Organizar seminarios en los que participen los alumnos con temas selectos sobre transferencia de masa.
- Organizar pláticas y conferencias en las que participen profesionales e industriales del ramo de la transferencia de materia.
- Solucionar problemas de transferencia de masa y simulación mediante la utilización de software de aplicación.
- Elaborar programas para la resolución de problemas y diseño de equipo de transferencia de masa.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACION

- Informes de investigación documental y experimental.
- Revisión de problemarios asignados.
- Reporte de visitas a industrias.
- Desempeño y dominio del tema de los seminarios.
- Participación, asistencia, entrega de reportes y solución de cuestionarios sobre las pláticas y conferencias.
- Programas desarrollados para la solución de problemas de transferencia de masa y diseño de equipo donde existe transferencia de materia.
- Participación durante el desarrollo del curso.

NOTA: Los dos puntos anteriores deberán ser elaborados y/o enriquecidos por la Academia en conjunto con el Departamento de Desarrollo Académico.

9. UNIDADES DE APRENDIZAJE

NUMERO DE UNIDAD: I

NOMBRE DE LA UNIDAD: REDUCCION DE TAMAÑO

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA (BASICA Y COMPLEMENTARIA)
El alumno tendrá el conocimiento de las formas y finalidades de la reducción de tamaño, consumo de energía y criterios de diseño del equipo utilizado.	1.1 Conocer las formas o mecanismos de la reducción de tamaño, así como el tipo de fuerzas empleadas.	6
	1.2 Conocer las diferentes formas de operación de un proceso de reducción de tamaño.	7
	1.3 Identificar las leyes involucradas para el cálculo de consumo de energía en la reducción de tamaño.	8
	1.4 Seleccionar el equipo adecuado para llevar a cabo una reducción de tamaño.	

NUMERO DE UNIDAD: II

NOMBRE DE LA UNIDAD: SEPARACION POR TAMAÑO

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA (BASICA Y COMPLEMENTARIA)
El alumno conocer los fundamentos de aplicación de la separación por tamaño.	2.1 Identificar los fundamentos del análisis por tamaño.	1

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA (BASICA Y COMPLEMENTARIA)
maños que se utilizan en la industria de proceso de materiales biológicos e inertes.	2.2 Conocer el equipo y el mecanismo empleado para efectuar la separación.	2
	2.3 Seleccionar el tipo de equipo a utilizar dependiendo del material empleado.	3
	2.4 Utilizar los métodos de c lculo empleados para determinar la eficiencia de tamizado, di metro medio y superficie específica de una muestra.	3

NUMERO DE UNIDAD: III  
 NOMBRE DE LA UNIDAD: SEDIMENTACION, PRECIPITACION

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA (BASICA Y COMPLEMENTARIA)
El alumno conocer los principios involucrados en la remoción de partículas sólidas a partir de un líquido o un gas, en la industria.	3.1 Explicar el principio fundamental del proceso de sedimentación.	5
	3.2 Identificar los parámetros que influyen en la rapidez de sedimentación, dependiendo del tipo de suspensión (baja conc. y alta conc.).	6
	3.3 Conocer el equipo empleado para llevar a cabo la separación mecánica mediante el principio de la Ley de Stokes.	7
	3.4 Seleccionar y evaluar el costo de la operación de sedimentación.	8
		9

NUMERO DE UNIDAD: IV  
 NOMBRE DE LA UNIDAD: CENTRIFUGACION

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA (BASICA Y COMPLEMENTARIA)
El alumno conocer el proceso de inducir la separación de dos líquidos o de un líquido y un sólido, utilizando la fuerza centrífuga.	4.1 Explicar el principio con el cual el proceso de sedimentación es acelerado mediante la utilización de la fuerza centrífuga.	10
	4.2 Calcular la velocidad de separación de suspensiones utilizando la fuerza centrífuga.	11
	4.3 Conocer los métodos de c lculo y el equipo empleado para la separación sólido-gas, líquido-líquido.	12
	4.4 Establecer los costos involucrados en la operación de centrifugación.	

NUMERO DE UNIDAD: V  
 NOMBRE DE LA UNIDAD: FILTRACION

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA (BASICA Y COMPLEMENTARIA)
----------------------	----------------------------	--

3	El alumno obtendr los conocimientos para la separación de las partículas sólidas contenidas en un fluido, mediante la técnica de filtración.	3	5.1	Aplicar la terminología que se utiliza en el proceso de filtración.	3	
3		3	3		3	
3		3	5.2	Identificar y explicar los factores que influyen en la velocidad de filtración.	3	I D E M
3		3	3		3	
3		3	5.3	Calcular el tiempo de filtración para los casos siguientes: filtración a velocidad constante y a presión constante.	3	
3		3	3		3	
3		3	5.4	Diseñar un sistema de filtración, así como calcular su eficiencia y costo.	3	
3		3	3		3	

AAA

NUMERO DE UNIDAD: VI

NOMBRE DE LA UNIDAD: SEPARACION POR MEMBRANAS

3	OBJETIVO	3	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	3	BIBLIOGRAFIA	
3	EDUCACIONAL	3		3	(BASICA Y COMPLEMENTARIA)	
3	AAA					
3	El alumno conocer los m, todos avanzados de separación utilizados en la industria bioquímica; y seleccionar el más adecuado en función del material a separar.	3	6.1	Explicar los principios fundamentales de los m, todos avanzados de separación y su aplicación en la industria.	3	
3		3	3		3	
3		3	6.2	Identificar los factores que influyen en la eficiencia de los m, todos avanzados de separación.	3	I D E M
3		3	3		3	
3		3	6.3	Conocer los fundamentos de la separación molecular, su aplicación en la diálisis y seleccionar el equipo y la membrana adecuados a los sistemas biológicos a separar.	3	
3		3	3		3	
3		3	6.4	Conocer los fundamentos de la separación por otra filtración, su aplicación industrial y seleccionar el equipo y membrana adecuados a los sistemas biológicos a separar.	3	
3		3	3		3	
3		3	6.5	Conocer los fundamentos de la separación por diálisis inversa, su aplicación industrial y seleccionar el equipo y membrana adecuados a los sistemas biológicos a separar.	3	
3		3	3		3	

AAA

NUMERO DE UNIDAD: VII

NOMBRE DE LA UNIDAD: AGITACION

3	OBJETIVO	3	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	3	BIBLIOGRAFIA	
3	EDUCACIONAL	3		3	(BASICA Y COMPLEMENTARIA)	
3	AAA					
3	El alumno conocer los fundamentos, equipo y forma de construcción de los sistemas de agitación.	3	7.1	Describir los tipos de agitadores y los patrones de flujo relativos a estos.	3	
3		3	3		3	
3		3	7.2	Deducir los números adimensionales involucrados en la operación.	3	I D E M
3		3	3		3	
3		3	7.3	Analizar las ecuaciones propuestas para cada caso y seleccionar la adecuada al tipo de tanque agitado.	3	
3		3	3		3	
3		3	7.4	Calcular la potencia consumida por la operación.	3	
3		3	3		3	

AAA

NUMERO DE UNIDAD: VIII

NOMBRE DE LA UNIDAD: MEZCLADO Y EMULSIFICACION

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA (BASICA Y COMPLEMENTARIA)
Conocer los mecanismos de mezclado de sólido-líquido; líquido-líquido y sólido-sólido para aplicaciones en la determinación de la potencia consumida por la operación, y además seleccionar el tipo de mezcladora.	8.1 Conocer la operación de mezclado. 8.2 Explicar el mecanismo de mezclado. 8.3 Determinar la eficiencia del mezclado y su índice. 8.4 Describir los tipos de mezcladoras. 8.5 Calcular la potencia de un aparato de mezcla.	I D E M

NUMERO DE UNIDAD: IX  
 NOMBRE DE LA UNIDAD: TRANSPORTE DE SOLIDOS

OBJETIVO EDUCACIONAL	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	BIBLIOGRAFIA (BASICA Y COMPLEMENTARIA)
Comprender los principios que rigen la selección del equipo para el transporte de materiales, tomando en cuenta sus propiedades.	9.1 Utilizar gráficas para calcular la anchura de la correa, velocidad y potencia de acuerdo a la carga en los transportadores de banda. 9.2 Utilizar gráficas y/o correlaciones para el cálculo de potencia, longitud, diámetro, velocidad de giro de transportadores rotatorios, en función de flujo másico y propiedades del material a transportar. 9.3 Diferenciar entre transportadores y elevadores de cangilones y seleccionarlos en función de las propiedades del material a transportar. 9.4 Diferenciar entre el transporte hidráulico y neumático, y seleccionarlo en función de las propiedades del material a transportar. 9.5 Describir el principio de funcionamiento, características principales y aplicación de los diferentes tipos de bombas; así como seleccionar la más adecuada en función de las propiedades peculiares del fluido a transportar.	I D E M

10. BIBLIOGRAFIA

1. SINGH & HELDMAN  
FOOD PROCESS ENGINEERING  
ED. AVI PUBLISHING COMPANY
2. SINGH PAUL R. & HELDMAN DENNIS R.  
INTRODUCTION TO FOOD ENGINEERING  
ED. ACADEMIC PRESS INC.
3. LONCIN MARCEL & MERSON RICHARD L.  
FOOD ENGINEERING. PRINCIPLES AND SELECTED APLICATIONS  
ED. ACADEMIS PRESS

4. BRENNAN J. G. & COWELL N. D. & BUTTERS J. R. & VLILLY A. E.  
FOOD ENGINEERING OPERATIONS
5. CHARM STALEY E.  
FUNDAMENTALS OF FOOD ENGINEERING  
ED. AVI PUBLISHING CO. INC.
6. McCABE & SMITH  
OPERACIONES BASICAS DE INGENIERIA QUIMICA  
ED. REVERTE
7. BROWN GEORGE  
OPERACIONES BASICAS DE LA INGENIERIA QUIMICA  
ED. MARIN
8. PERRY ROBERT H. & CHILTON CECIL  
MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO  
ED. MCGRAW-HILL
9. BELTER PAULA & CUSSLER E. L. & WHEI-SHOU HU  
BIOSEPARATIONS  
ED. JOHN WILEY INTERSCIENCE
10. ROUSSEAU RONALD W.  
HANDBOOK OF SEPARATION PROCESSES  
ED. JOHN WILEY AND SONS
11. HELMAN JOSE  
FARMACOTECNIA: TEORIA Y PRACTICA  
ED. CECSA
12. MUNIR CHERYAN  
ULTRAFILTRATION HANDBOOK  
ED. TECHNOMIC

#### 11. PRACTICAS PROPUESTAS

En este punto se deber elaborar la guja de pr cticas con base en la metodolog;a oficial emitida por la Subdirecci3n de Docencia (D.G.I.T.) para tal efecto.