



POSADAS, 25 JUN 2009

VISTO: El Expte. N° 301-"Q"/09 cuya carátula dice "Departamento Ingeniería Química eleva Programas"; y

CONSIDERANDO:

QUE el Director del Departamento de Ingeniería Química eleva los programas de las asignaturas Análisis del Entorno Económico de los Negocios; Marketing; Operaciones de Transferencia de Masa; Fundamentos de Transferencia de Masa; Operaciones de Transferencia de Masa y Energía y Operaciones de Transferencia de Masa en Alimentos; todos los cuales fueron tratados y aprobados por el Consejo Departamental en la sesión realizada el 25 de febrero del cte. año (Fojas 1/56);

QUE la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 078/09 sugiere aprobar los programas y reglamentos que constan en el expediente (Fojas 57);

QUE en la IV Sesión Ordinaria del año 2009 del Honorable Consejo Directivo realizada el 3 de junio, se aprueba el despacho de la Comisión;

POR ELLO:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: APROBAR para los años 2009/2010 los **PROGRAMAS y REGLAMENTOS** de las siguientes asignaturas, pertenecientes al **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA**, a saber:

- **ANÁLISIS DEL ENTORNO ECONÓMICO DE LOS NEGOCIOS** (Carrera Ingeniería Química)
- **MARKETING** (Carrera Ingeniería Química)
- **OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MASA** (Carrera Ingeniería Química)
- **OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MASA Y ENERGÍA** (Carrera Ingeniería Química)
- **OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MASA EN ALIMENTOS** (Ingeniería en Alimentos)
- **FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE MASA** (Carrera Ingeniería en Alimentos)

los que se incorporan como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°: REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCIÓN CD N° 185-09

ev

Prof. Graciela E. SKLEPEK
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Dra. Marta E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



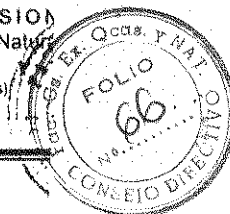
1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISION
Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

Felix de Azara N° 1552 - Posadas (Misiones)

TEL/FAX 03752- 447717

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES**
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**AÑO 2009****PROGRAMA DE:** Operaciones de Transferencia de Masa**CARRERA:** Ingeniería Química**DEPARTAMENTO:** Ingeniería Química**PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura:** Miguel Eduardo Schmalko**CARGO Y DEDICACIÓN:** Profesor Titular - Dedicación Exclusiva

RÉGIMEN DE DICTADO		RÉGIMEN DE EVALUACIÓN	
Anual		Cuatrimestre 1°	Promocional
Cuatrimestral		Cuatrimestre 2°	SI NO

DOCENTES	Apellido y Nombres	Cargo y Dedicación	Horas afectadas
	Miguel Eduardo Schmalko	Profesor Titular-E	10
	Laura Lidia Villalba	Profesor Adjunto-E	10

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1°		
2°		
3°		
4°		
5°		
6°		

ias/

185-09

[Signature]
Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. N. M.

[Signature]
Dra. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Departamento	INGENIERIA QUIMICA
--------------	--------------------

[illegible]

movimiento, necesarios para el diseño de algunos equipos.

[illegible]

2025 RELEASE UNDER E.O. 14176

Dr. MARTA E. VALA
Presidente del Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

60-988



MÓ DU LO S	MODULO 1: Tema 1: Absorción gaseosa Tema 2: Aparatos utilizados en la transferencia de masa gas-liquido. Tema 3: Adsorción e intercambio iónico MODULO 2: Tema 4: Extracción liquido-liquido Tema 5: Extracción sólido-liquido Tema 6: Operaciones de membrana
C O N T E N I D O S P O R U N I D A D	Tema 1: Absorción gaseosa. Generalidades. Elección del solvente. Desorción. Balance de masa. Línea de operación. Relación mínima liquido-gas. Coeficiente de absorción. Operación isotérmica y no térmica. Número de etapas teóricas. Eficiencia. Operaciones de contacto continuo. Cálculo del número de unidades de transferencia. Aplicación a soluciones diluidas. Altura de la unidad de transferencia: influencia de las variables y correlaciones. Sistema de multicomponentes. Diseño de absorbedores. Tema 2: Aparatos utilizados en las operaciones de transferencia de masa gas-liquido. A: Dispersión de gases. Tanques agitados. Torres de platos. Cálculo del diámetro. Descripción y detalles constructivos de los distintos tipos de platos. Características de funcionamiento, pérdida de carga, estabilidad e inundación. Transferencia de masa en el plato. Eficiencia de etapas Murphree, eficiencia puntual, eficiencia total. Relaciones teóricas y experimentales. B. Dispersión de líquidos. Lavadores. Torres de pared mojada. Torres de Cámaras rociadoras. Torres rellenas. Tipos y características de los rellenos y accesorios. Características constructivas. Pérdida de carga, inundación y punto de carga. Determinación de la sección de flujo. Transferencia de masa en torres rellenas, cálculo de los coeficientes. Tema 3: Adsorción e Intercambio Iónico. Tipos y equilibrios de adsorción. Naturaleza de los adsorbentes. Equipos y métodos de adsorción. Operaciones de adsorción en una y múltiples etapas (corrientes cruzadas y contracorrientes). Rendimiento de una etapa. Adsorción en estado estacionario: adsorbentes con lecho móvil. Adsorción en estado no estacionario: adsorbentes en lechos fijos. Onda de adsorción. Intercambio iónico. Principios. Equilibrios. Técnica. Régimen y aplicaciones. Tema 4: Extracción liquido-liquido: Generalidades. Equilibrio. Diversos sistemas, formas de representación e influencia de las variables. Extracción por etapas, distintos sistemas. Métodos gráficos. Contacto continuo. Altura de la etapa teórica. Altura y número de unidades de transferencia. Diseño de equipos. Tema 5: Extracción sólido-liquido: Generalidades. Equilibrio. Diferentes tipos de diagramas. Equipos utilizados. Número de etapas. Métodos gráficos. Tema 6: Operaciones de membranas. Membranas semipermeables. Clasificación. Flujo transversal y tangencial. Principios teóricos. Consideraciones de proceso.

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	Los fundamentos teóricos y la metodología del cálculo, de los diferentes procesos se desarrollarán y discutirán en las clases teóricas. Para fijar estos conocimientos se realizarán problemas de aplicación en cada uno de los puntos en una segunda parte de la clase. En la misma se desarrollará un problema como ejemplo y los alumnos resolverán otros sugeridos por el Profesor. También se sugerirán otros problemas del tema. También, con los equipos disponibles en planta piloto se llevarán a cabo clase prácticas y de aplicación de la computadora en la resolución de problemas.
----------------------------	--

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
L. M. M.

Dra. MARTA E. YAJIA
Presidenta Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



SISTEMA DE EVALUACION	Las clases serán del tipo teóricas-prácticas. Las mismas serán de asistencia obligatorias, teniendo el alumno que asistir al 80% para lograr la condición de alumno regular. Se tendrán dos clases semanales de 3 horas de duración, cada una de ellas. La evaluación de la asignatura se realizará en un examen final que constará de dos partes: *Parte práctica: se aprobará con la resolución de dos problemas. *Parte teórica: El alumno deberá contestar diferentes preguntas sobre los diferentes temas del programa de la asignatura. Los alumnos podrán aprobar la parte teórica y práctica promocionando durante el dictado de los diferentes módulos de la asignatura. Dicha promoción se logra mediante la aprobación de dos exámenes parciales (o sus recuperatorios), con un mínimo de 60 puntos, que corresponden a cada módulo del programa.
-----------------------	---

B I B L I O G R A F I A	1. TREYBAL, R.E. Operaciones de Transferencia de Masa. 2da. Edición Mc. Graw Hill. 1981. 2. PERRY, R.H. and GREEN, D. Perry's Chemical Engineers Handbook. Seventh Edition. Mc-Graw Hill company. 1997. 3. OCON GARCIA, Joaquin y TOJO BARREIRO, Gabriel. Problemas de Ingeniería Química. Edición Aguilar. 1967. 4. HINES, Antony L. y MADDOX, Robert. Transferencia de masa. Fundamentos y Aplicaciones. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. 1987. 5. KING, Judson. Separation Processes. Mc-Graw Hill. Nueva Delhi. 1974. 6. COULSON Y RICHARDSON. Chemical Engineering. Tercera Edición. Pergamon Press. London. 1978. 7. HENLEY, Ernest. Equilibrium Stage Separation in Chemical Engineering. John Wiley & Sons Inc. 1981. 8. GEANKOPPLIS, Christie J. Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. CECSA. México. 1982. 9. DILLER, K.R. Heat and Mass Transfer in Living Systems. New York Academy of Sciences. 1998. 10. CHEREMISINOFF, N.P. Handbook of Processing Equipment. Edition Buttherworth-Heinemann. 2000. 11. MC CABE, W.L.; SMITH, J.C. y HARRIOT, P. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. 7ª Ed. Mc Graw Hill. 2007. 12. SHERWOOD, T.K.; PIGFORD, R.L. y WILKE, C.R. Mass Transfer. Mc-Graw Hill-Kogakusha. 1975. 13. BROOKER, D.B. BAKKER-ARKEMA, F.W. y HALL, C.W. The AVI Publishing. 1973. 14. Chemical Engineering. Revista de Mc-Graw Hill. 1980-2001. 15. KEITH ESCOE, A. Mechanical Design of Process Systems. Volúmenes I y II, Gulf Publishing Company. 1986. 16. LIEBERMAN, N.P. Process Design for Reliable Operations. Gulf Publishing Company. 1983.
--	---

BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD	Tema 1: Libros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14 Tema 2: Libros 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 Tema 3: Libros 1, 2, 4, 5, 6, 11, 13, 14, 15 Tema 4: Libros 1, 2, 3, 8, 10, 13, 14 Tema 5: Libros 1, 2, 3, 8, 10, 13, 14 Tema 6: Libros 2, 4, 8, 9, 14
-------------------------	---

Prof. GONZALEZ E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.

Dra. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales

185-09



5



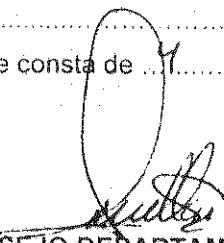
----- VISTO, el programa presentado por el/la Profesor/a Miguel Eduardo Schwindko
de la Asignatura: Operaciones de Transferencia de Masa
correspondiente a la Carrera: Ingeniería Química

este Consejo Departamental APRUEBA el presente Programa, que consta de 4
Fojas, a los 25 días del mes de Febrero de 2009


LAURA VILLALBA
Secretaría Consejo Deptal

Por el CONSEJO DEPARTAMENTAL

Firma y Aclaración


Mster Dg Carlos Casella
Dtor Dpto Ing Quím

----- CERTIFICO, la aprobación del presente Programa, otorgado por el Consejo Departamental que
corresponde al Periodo 2009/2010 de la Asignatura
Operaciones de Transferencia de Masa
de la Carrera: Ingeniería Química

Aprobación ratificada por el Honorable Consejo Directivo en Resolución CD N° 185 del 25 de
junio de 2009.

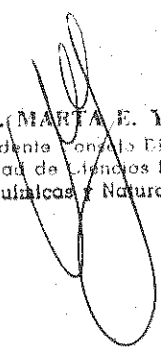
----- Se extiende la presente a los 25 días del mes de junio de 2009.

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES
Secretaría Académica

Firma y Sello

185-09


Prof. GABRIELA E. SKLEPEK
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.


Dra. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

