



San Francisco, 18 de diciembre de 2024

VISTO la Resolución de Consejo Directivo N° 481/2022, la Ordenanza N° 1549 y el proceso de acreditación de carreras de grado solicitado por CONEAU, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución de Consejo Directivo N° 481/2022 aprueba el nuevo modelo de planificación que incluye el programa analítico utilizado por la Facultad Regional San Francisco.

Que la Ordenanza 1549 Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado de la UTN, en su artículo 8.2.1 establece "El programa sobre el cual versará la instancia de evaluación final será el programa analítico completo de la asignatura, aprobado por el Consejo Directivo y vigente al momento de rendir".

Que el sistema de CONEAU Global solicita como anexo en la sección de las materias curriculares de cada carrera, la carga del programa analítico, desprendido de la planificación de la asignatura.

Que el Departamento de Ingeniería Química elevó los programas analíticos de las asignaturas correspondientes al Plan 2023 para su aprobación.

Que la Comisión de Enseñanza del Consejo Directivo de la Facultad Regional San Francisco, analiza la propuesta y avala la solicitud.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

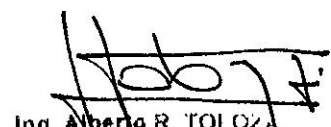
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura Operaciones Unitarias II, de la carrera Ingeniería Química, Plan 2023, Ordenanza N° 1875 del Diseño Curricular, 4º nivel, cuya carga horaria anual es de 5 hs. y con régimen de dictado anual, según ANEXO I que se adjunta a la presente.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, cumplido archívese.

RESOLUCIÓN CD N°: 922/2024


Ing. JUAN C. CALLONI
Secretario
Académico


Ing. Alberto R. TOLOZ
Decano

Carrera:

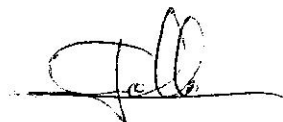
Ingeniería Química

Asignatura

Operaciones Unitarias II

PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN 2023



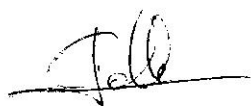
Contenido

1. Datos administrativos de la asignatura 2
2. Programa analítico eje/unidad 3



1. DATOS ADMINISTRATIVOS DE LA ASIGNATURA

Departamento:	Ingeniería Química
Carrera/as:	Ingeniería Química
Asignatura:	Operaciones Unitarias II
Nivel de la carrera	Cuarto Nivel
Duración	160 horas cátedra
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas
Régimen:	Anual
Área:	Especialidad



2. PROGRAMA ANALÍTICO EJE/UNIDAD

Contenidos Mínimos según Ordenanza 1872/2022

- Diseño, simulación e intensificación de equipos de transferencia de masa fluido-fluido, fluido-sólido, con y sin transferencia de energía.
- Mantenimiento de estas operaciones.

Eje temático N°1: Objeto y fundamentos

Unidad N° 1: Las Operaciones de Transferencia de Masa

Finalidad de las operaciones de transferencia de masa. Clasificación. Importancia de las operaciones de transferencia de masa dentro de la Ingeniería Química. Criterios de elección del método de separación. Métodos de realización de las operaciones de transferencia de masa. Fundamentos del diseño de equipos.

Unidad N° 2: Difusión y Transferencia de Masa

Difusión molecular en fluidos. Ley de Fick. Ecuación general de flujo. Casos de difusión en estado estacionario. Cálculo de coeficientes de difusividad. Coeficientes de transferencia de masa. Analogías entre la transferencia de masa, de calor y de cantidad de movimiento. Transferencia de masa interfacial. Equilibrio. Balance de masa. Procesos a corriente paralela en estado estacionario. Procesos a contracorriente en estado estacionario. Etapas de contacto. Eficiencia.

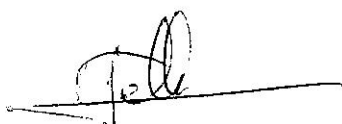
Eje temático N°2: Operaciones Gas-Líquido

Unidad N° 3: Equipo para las operaciones Gas-Líquido

Dispersión del gas. Tanques de burbujeo. Torres de platos. Características generales. Tipos de platos. Variables importantes en el diseño y operación de un plato. Eficiencia de los platos. Eficiencia puntual. Eficiencia de Murphree. Eficiencia global. Nociones del cálculo del diámetro de una columna. Columna rellena. Partes. Tipos de relleno y características. Inundación y recargo. Determinación del diámetro de una torre rellena. Cálculo de la pérdida de carga a lo largo de la torre para el flujo de una y dos fases. Columnas rellenas frente a columnas de platos. Criterios de selección.

Unidad N° 4: Absorción de gases

Definición. Consideraciones sobre la solubilidad de gases en líquidos en el equilibrio. Selección del disolvente para la absorción. Criterios. Balance de masa. Relación mínima líquido – gas. Operación a contracorriente en varias etapas. Soluciones diluidas de gases. Ecuaciones de Kremser. Factor de absorción. Operación de Absorción de gases en equipo de contacto continuo diferencial (columna rellena). Métodos de cálculo de la altura de relleno. Método de la Altura



equivalente a un plato teórico. Método de la Altura de las Unidades de Transferencia. Soluciones diluídas: Ecuaciones de Kremser. Torres de absorción con operación no isotérmica.

Unidad N° 5: Humidificación

Definición. Mezclas de vapor – gas. Definiciones psicrométricas: Humedad absoluta. Saturación relativa. Volumen húmedo. Calor húmedo. Curvas de saturación adiabática. Temperatura de bulbo húmedo. Diagrama psicrométrico. Sistema aire – agua. Cálculo de operaciones de humidificación y deshumidificación. Desarrollo de la ecuación de diseño. Aplicaciones industriales y equipos.

Unidad N° 6: Destilación

Definición. Equilibrio vapor – líquido. Diagrama de fases presión – temperatura – concentración. Volatilidad relativa. Soluciones ideales. Desviaciones del comportamiento ideal. Azeotropismo. Inmiscibilidad total: destilación por arrastre con vapor. Diagramas Entalpía – Concentración: propiedades. Destilación de una sola etapa – evaporación instantánea (destilación flash). Límites de la operación. Operación flash multicomponente. Destilación diferencial o de equilibrio. Balance diferencial de masa. Ecuación de Rayleigh. Sistemas de multicomponentes.

Unidad N° 7: Destilación Fraccionada

Fundamentos. Torre de destilación de platos. Balances de masa y entalpía. Relación de reflujo. Cálculo del número de etapas teóricas de contacto. Método algebraico. Métodos gráficos. Ponchón – Savarit. McCabe – Thiele. Localización del plato de alimentación. Reflujo total. Relación mínima de reflujo. Reflujo óptimo. Uso de vapor vivo (vapor del componente más pesado). Condensador parcial. Alimentaciones múltiples. Corrientes laterales. Pérdidas de calor. Sistemas de multicomponentes. Componentes clave. Relación mínima de reflujo. Reflujo total. Método de cálculo de Lewis y Matheson (riguroso). Método de cálculo de Fenske (aproximado). Destilación azeotrópica. Destilación extractiva.

Eje temático N°3: Operaciones Líquido-Líquido

Unidad N° 8: Extracción líquida

Definición. Selección del solvente. Diagramas de equilibrio triangulares. Extracción en una etapa de contacto. Extracción en varias etapas de contacto. Equipos para extracción líquido – líquido.

Eje temático N°4: Operaciones Sólido-Fluido

Unidad N° 9: Secado

Definición. Equilibrio. Tipos de humedad. Comportamiento de los materiales durante la operación de secado. Clasificación de las operaciones de secado. Secado por lotes. Mecanismo. Cálculo del tiempo de secado. Secadero de bandejas. Secado continuo. Secadero de túnel. Secaderos de turbo. Secaderos rotativos.



Unidad Nº 10: Lixiviación

Definición. Métodos de operación y equipo.

Unidad Nº 11: Cristalización

Fundamentos. Equilibrio. Cristalización – saturación. Metaestabilidad. Solubilidad – temperatura. Pureza. Generación de cristales. Nucleación y crecimiento de cristales. Balances y cinéticas. Equipos de cristalización. Aplicaciones.

