

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

INSTITUTO POLITÉCNICO SUPERIOR

“GRAL SAN MARTÍN”

PROGRAMA ANALÍTICO DEL ESPACIO CURRICULAR:
OPERACIONES UNITARIAS

CURSO: Quinto año

PLAN DE ESTUDIOS:
EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL
DE NIVEL SECUNDARIO.

CARRERA:
TÉCNICO EN TECNOLOGÍA DE LOS
ALIMENTOS

DEPARTAMENTO:
TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

VIGENCIA AÑO:

CANTIDAD DE HORAS CÁTEDRA
SEMANALES: 06

DEDICACIÓN: anual

PLAN DE ESTUDIOS RESOLUCIÓN N°: 6261/2021

RESOLUCIÓN MINISTERIO DE EDUCACIÓN N°:

OBJETIVOS GENERALES:

- Promover en los futuros técnicos y técnicas el aprendizaje de los modelos que dan cuenta de las Operaciones Unitarias de la industria de los alimentos, de modo que sean capaces de:

- Interpretar los procesos de elaboración de los distintos tipos de alimentos como series articuladas de operaciones unitarias comunes.
- Reconocer las operaciones unitarias involucradas en procesos específicos de la industria de los alimentos e identificar las principales variables que intervienen en las mismas.
- Analizar y controlar las variables que intervienen en un proceso, a fin de garantizar los parámetros aceptables en el mismo, en base a la utilización de los modelos teóricos que describen a las diferentes operaciones unitarias involucradas.
- Seleccionar la secuencia de operaciones unitarias a implementar para llevar a cabo un determinado proceso de elaboración de alimentos, priorizando aquellas tecnologías con menor impacto ambiental y mejor economía de recursos.
- Aplicar métodos de cálculo adecuados para el dimensionamiento y diseño básico de los equipos necesarios para llevar a cabo las operaciones unitarias involucradas en los procesos de elaboración de alimentos.

- Brindar situaciones de aprendizaje contextualizado, que permitan relacionar los temas en estudio con situaciones propias de los diversos ámbitos profesionales de la industria de los alimentos, propiciando una aproximación progresiva al campo ocupacional de la especialidad.

- Propiciar el desarrollo de criterios de selección y destrezas en el manejo de bibliografía y fuentes de información científico-tecnológica.

- Contribuir a la construcción de un marco teórico científico-tecnológico de base, que sustente y oriente las intervenciones técnicas de los y las estudiantes en las prácticas que desarrollen durante el trayecto formativo y en su futura actividad profesional.

CONTENIDOS:

Eje 1. Introducción a las Operaciones Unitarias

Concepto de Operación Unitaria. Clasificación. Operaciones unitarias difusionales y no difusionales. Balances de masa y energía. Mecanismos de transferencia.

Eje 2: Operaciones con fluidos

Transporte e impulsión de fluidos Fluidos newtonianos y no newtonianos. Ecuación de Bernoulli. Condiciones de flujo laminar y flujo turbulento. Equipamiento para el transporte de fluidos: Tubos, caños, válvulas y accesorios. Cálculo de pérdidas de carga y longitudes equivalentes en sistemas de tuberías. Bombas: Clasificación. Bombas centrífugas: curvas características de operación. Carga neta positiva de aspiración (C.N.P.A.) y cavitación. Agitación y mezcla de fluidos: Concepto de gradiente. Agitación mecánica e hidráulica. Selección de agitadores. Transporte de fluidos compresibles: Ventiladores, soplantes y compresores.

Eje 3: Operaciones con sólidos

Molienda y tamizado Sólidos: Descripción y reconocimiento. Propiedades y presentación física. Reducción de tamaño: Trituración y molienda. Clasificación y propósito. Variables y leyes de la desintegración. Selección y cálculos de maquinarias y equipos. Consumos de potencia. Separación de sólidos divididos por tamaño: Tamizado. Curva granulométrica. Tamices normalizados y análisis granulométrico. Tamices y cribas industriales.

Eje 4: Operaciones de separación mecánica sólido-fluido

Sedimentación Movimiento de partículas a través de un fluido. Coeficiente de arrastre. Velocidad límite. Ley de Newton de la sedimentación. Sedimentación discontinua y continua de partículas discretas. Movimiento bidireccional. Sedimentadores continuos convencionales: Modelo de Hazen y Camp.. Nociones de sedimentación retardada y por compresión. Desarenadores, sedimentadores primarios y espesadores industriales. Aplicación al tratamiento de efluentes de la industria de los alimentos.

Eje 5: Operaciones de separación mecánica sólido-fluido

Filtración Flujo de fluidos a través de lechos porosos. Teoría de la filtración. Ley de Darcy y ecuación de Kozeny-Carman. Tortas filtrantes: incompresibles y compresibles. Lavado. Filtración a presión constante y a velocidad constante. Filtración al vacío. Equipos, medios filtrantes, coadyuvantes de filtración y aplicaciones. Microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa.

Eje 6: Operaciones con transferencia de calor

Transferencia de energía térmica en fluidos. Métodos de calefacción/enfriamiento directos e indirectos. Cálculo del calor a intercambiar y superficie de transferencia. Resistencias a la transferencia de calor. Coeficiente global de transferencia. Intercambiadores de calor: Equipos utilizados: doble tubo, coraza y tubos, compactos, placas. Nociones de dimensionamiento.

Eje 7: Operaciones de deshidratación de sólidos

Humedad en gases y sólidos. Presión de vapor del agua y humedad de equilibrio. Diagrama psicrométrico. Temperatura de bulbo húmedo. Secado de sólidos. Balances de masa y energía durante el secado. Cinética del secado. Sólidos porosos y no porosos. Curvas de secado. Secaderos industriales. Efecto del secado en los alimentos.

Eje 8: Operaciones con formación de núcleos cristalinos

Cristalización. Diagramas de solubilidad. Sobresaturación, nucleación y crecimiento de cristales. Balances de materia y energía en cristalizadores. Relación del tamaño del cristal con las velocidades de nucleación y crecimiento. Aplicaciones en la Tecnología de los Alimentos. Cristalizadores industriales.

Eje 9: Operaciones de concentración de soluciones y suspensiones

Evaporación: generalidades. Elevación del punto de ebullición. Evaporadores de simple y múltiple efecto. Dimensionamiento y cálculo de áreas de intercambio, cargas de calefacción y economías. Evaporadores industriales. Efecto de la operación en los alimentos.

Eje 10: Operaciones de extracción con solvente

Equilibrio sólido-líquido. Sistemas ternarios. Diagramas triangulares. Modelo de sólido. Extracción sólido-líquido: Equipos de contacto continuo y multietapas. Extracción en regímenes no-estacionario y estacionario. Sólido embebido. Curva de retención. Cantidad mínima de solvente. Equipos multietapas: operaciones en co-corriente y contracorriente. Eficiencia. Equipos industriales para la extracción y lixiviación. Aplicaciones en la Tecnología de los Alimentos.

Eje 11: Operaciones de destilación

Equilibrio líquido-vapor en mezclas binarias y multicomponentes. Destilación simple, instantánea y fraccionada. Rectificación: Número de etapas ideales y reales. Método McCabe-Thiele para el cálculo del número de platos teóricos. Torres de destilación fraccionada. Aplicaciones en la Tecnología de los Alimentos y equipos de destilación.

BIBLIOGRAFÍA

Brennan, J., Butters, J., Cowell, N. y Lilley, A. (1998). Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos (3ª ed.). Zaragoza: Acribia.

Earle, R.L. (1992). Ingeniería de los alimentos: Las operaciones básicas del procesado de los alimentos (2ª ed.). Zaragoza: Acribia.

McCabe, W., Smith, J. y Harriott, P. (2007). Operaciones unitarias en ingeniería química (7ª ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana.