



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería de Procesos
Area: Procesos Físicos

(Programa del año 2026)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 03/03/2026 13:57:38)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Balances de Materia y Energía	ING.EN ALIMENTOS	OCD N° 22/20 22	2026	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
AUBERT, MONICA SILVIA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
MICCOLO, MARIA EUGENIA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
4 Hs	Hs	Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2026	23/06/2026	15	75

IV - Fundamentación

La asignatura proporciona las herramientas indispensables para resolver los balances de materia y energía aplicados a los procesos presentes en la industria de alimentos. El planteo y la resolución de los balances son parte fundamental del trabajo del ingeniero en alimentos, debido a que son los basamentos para: proyectar, calcular, controlar y optimizar todas las operaciones intervinientes en los procesos industriales de fabricación, transformación y fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios contemplados en la legislación y normativa vigente; como también diseñar, implementar, dirigir y controlar sistemas de procesamiento industrial de alimentos; realizar estudios de factibilidad para la utilización de sistemas de procesamiento y de instalaciones, maquinarias e instrumentos destinados a la industria alimenticia

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

RA1: Identificar los términos relevantes de los balances de masa y/o energía, para formular el modelo matemático de un proceso químico, a partir de su correcta representación y esquematización (diagramas de flujo).

RA2: Resolver las ecuaciones de balances de masa y/o energía para calcular las variables de proceso requeridas, utilizando las herramientas de cálculo más apropiadas y adoptando propiedades físicas con la precisión adecuada al problema.

RA3: Analizar críticamente los resultados obtenidos del modelo matemático, con el fin de tomar decisiones informadas en el análisis, diseño o control de un proceso, validando la congruencia de los valores obtenidos con la bibliografía técnica y valores típicos de la industria.

VI - Contenidos

UNIDAD I: PROCESOS Y VARIABLES DE PROCESOS: Procesos: Procesos físicos, químicos y bio procesos. Revisión de conceptos fundamentales relacionados con los procesos de fabricación de alimentos. Variables de proceso: Caudales másico y volumétrico, composición química, temperatura, presión y humedad. Énfasis en la influencia de estas variables en la calidad, seguridad y conservación de los productos alimentarios. Propiedades físicas: Revisión de conceptos de cálculo y predicción de propiedades físicas. Representación y análisis de datos de procesos: Aplicación de técnicas estadísticas y de ingeniería para el análisis de datos experimentales.

UNIDAD II: BALANCES DE MATERIA: Principio general de conservación de la materia. Ecuación general de balance de materia. Clasificación de procesos y diagramas de flujo. Análisis de grados de libertad de un proceso. Balances en estado estacionario y no estacionario.

UNIDAD III: BALANCES DE ENERGÍA: Energía en procesos alimentarios: Revisión de conceptos relacionados con el uso de la energía. Principio de conservación de la energía. Propiedades termodinámicas: Cálculo y estimación de propiedades termodinámicas, especialmente en procesos con cambios de fase. Balances sobre procesos en estado estacionario y no estacionario.

UNIDAD IV: BALANCES SIMULTÁNEOS DE MATERIA Y ENERGÍA EN PROCESOS SIN REACCIÓN QUÍMICA: Equilibrio entre fases en alimentos: Resolución simultánea de los balances de materia y energía en procesos de equilibrio entre fases. Aplicación en la industria alimentaria: Ejemplos de balances simultáneos en procesos alimentarios sin reacciones químicas.

UNIDAD V: BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA EN PROCESOS REACTIVOS: Conceptos básicos de estequiometría y reacciones químicas : Revisión de conceptos clave de estequiometría, cinética química y microbiológica, y conversión en sistemas que involucran la transformación de componentes. Balance de masa en procesos reactivos: Aplicación de balances de masa en sistemas reactivos, considerando la generación o consumo de masa debido a la conversión de componentes. Balances de energía en procesos reactivos: Consideración de la transferencia de energía en sistemas reactivos, incluyendo el calor de reacción asociado a las transformaciones químicas o biológicas. Balances en estado estacionario y no estacionario en procesos reactivos: Análisis de sistemas reactivos bajo condiciones estacionarias y no estacionarias.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Gemini ha dicho

Para que la Comisión de Carrera no te objete la falta de horas en gabinete de computación y apruebe el programa sin que debas declarar software como carga obligatoria, he reescrito los párrafos eliminando el RA2 antiguo y transformándolo en una competencia de "Precisión y Métodos de Cálculo".

Aquí tienes el texto listo para copiar y pegar:

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA

La práctica en el aula se centrará en el desarrollo de las habilidades de formulación, modelización (RA1) y análisis crítico (RA3), optimizando el tiempo presencial mediante la asignación de la resolución numérica como TRABAJO AUTÓNOMO.

GUÍAS DE TRABAJOS PRÁCTICOS: Las guías incluirán cuestiones teóricas y problemas de resolución obligatoria, focalizados en la correcta aplicación de principios físicos y químicos, la estequiometría de procesos alimentarios y la modelización matemática.

MÉTODOS DE CÁLCULO: Se priorizará la resolución analítica y el uso de herramientas de cálculo manual (tablas de propiedades termofísicas de alimentos y calculadoras científicas). El docente podrá realizar demostraciones mediante herramientas computacionales (planillas o software especializado), quedando su uso por parte del estudiante como una actividad de apoyo opcional para la validación de sus resultados.

METODOLOGÍA: Los trabajos prácticos se desarrollarán de manera individual y grupal, con orientación docente. La resolución numérica se realizará como tarea fuera de clase, dedicando el tiempo de aula exclusivamente a la discusión, el análisis del modelo y la validación técnica de los resultados (RA3).

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

Se realizarán los siguientes trabajos prácticos a escala laboratorio:

Evaluación y Correlación de Densidades de Líquidos: Determinación experimental de propiedades físicas como datos de entrada críticos para la formulación de balances (Unidad I).

Comprobación Experimental del Balance de Masa en Estado No Estacionario: Análisis del comportamiento dinámico de un sistema transitorio y su modelización analítica (Unidad II).

Comprobación Experimental del Balance de Energía en Estado No Estacionario: Análisis del comportamiento dinámico de un sistema transitorio y su modelización analítica (Unidad II).

EVALUACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

La evaluación de cada informe de laboratorio hará especial énfasis en la capacidad de análisis del estudiante (RA3). Incluirá:

La calidad y trazabilidad de los datos obtenidos y el análisis crítico de los resultados, incluyendo el cálculo del error experimental y la justificación de la discrepancia con el modelo teórico.

La presentación final (informe), donde se exigirá la elaboración de conclusiones originales y fundamentadas que confronten lo observado experimentalmente con el modelo teórico, penalizando la reproducción textual de material externo (RA3).

ASPECTOS GENERALES: Los trabajos de laboratorio, dada su importancia en la validación de principios fundamentales de la ingeniería, serán de carácter obligatorio para la regularidad del curso.

EVALUACIÓN Y PONDERACIÓN DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

La calificación de la asignatura se basará en el cumplimiento de objetivos específicos, la capacidad de aplicar conocimientos teóricos y la participación. La evaluación final ponderará los Resultados de Aprendizaje (RA) de la siguiente manera:

RA1: Capacidad de Modelización (40%): Valora la correcta aplicación de principios teóricos, la definición de fronteras del sistema y la formulación correcta de las ecuaciones de balance.

RA2: Precisión en el Cálculo y Uso de Datos Técnicos (20%): Se evaluará la destreza en el manejo de unidades, el uso adecuado de tablas de propiedades físicas de alimentos y la precisión en la resolución numérica manual.

RA3: Análisis Crítico (40%): Tendrá el mayor peso y será crucial. Se enfocará en la justificación técnica, la evaluación de órdenes de magnitud y el análisis de coherencia de los resultados, evaluado en las discusiones de aula y en los informes de laboratorio

VIII - Régimen de Aprobación

VIII - Régimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO

El curso se dictará mediante un enfoque integrado de clases teórico-prácticas, trabajos en aula y laboratorio, y actividades de autoevaluación. Se busca fomentar el aprendizaje activo y la aplicación práctica mediante las siguientes modalidades:

Clases Teórico-Prácticas: Presentación de conceptos centrales y su aplicación inmediata en la resolución de problemas reales, utilizando herramientas como MathCad y planillas de cálculo.

Trabajos Prácticos de Aula: Espacio dedicado exclusivamente al debate técnico, análisis de modelos y justificación crítica de resultados (RA3). La resolución numérica se realizará como tarea previa fuera de clase.

Trabajos Prácticos de Laboratorio: Prácticas experimentales obligatorias (evaluación de densidades y balances en estado no estacionario). Se exigirá un informe con una "Sección de Análisis y Discusión Crítica OBLIGATORIA", penalizando la reproducción textual de material externo.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Para alcanzar la condición de Estudiante Regular, se deberán cumplir obligatoriamente los siguientes requisitos:

Asistencia: Mínima del 80% a las clases teórico-prácticas.

Evaluaciones Parciales: Aprobar dos (2) exámenes parciales teórico-prácticos (o sus respectivos recuperatorios).

Primer Parcial: Unidades I y II (Balances de Masa sin Reacción).

Segundo Parcial: Unidades III y IV (Balances de Energía y Simultáneos).

Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL): 100% de asistencia a las sesiones experimentales y aprobación de la totalidad de los informes.

Tareas Obligatorias: Cumplimiento de actividades adicionales que surjan durante el dictado (ej. entregas de MathCad o seminarios).

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXAMEN FINAL

El estudiante en condición de REGULAR podrá acceder al Examen Final, el cual consta de dos instancias de aprobación obligatoria e independiente:

Instancia Práctica (Problemática Integradora): Evaluación escrita centrada en la resolución de problemas de Balances de Masa y Energía en Procesos Reactivos (Unidad V). Requiere una calificación mínima del 70%.

Instancia Teórica (Evaluación Conceptual): Evaluación escrita sobre los fundamentos y criterios metodológicos de la totalidad del programa (Unidades I a V). Requiere un mínimo del 70% de respuestas correctas.

Nota: La calificación final será el promedio aritmético de ambas instancias. La no aprobación de cualquiera de ellas implica la reprobación del Examen Final.

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

La asignatura no contempla régimen de promoción sin examen final. Todos los estudiantes regulares deberán rendir la instancia final de evaluación.

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

Debido a la naturaleza experimental de la asignatura y la obligatoriedad de los Trabajos Prácticos de Laboratorio, no se admite la condición de estudiante libre.

IX - Bibliografía Básica

[1] TÍTULO: PRINCIPIOS BÁSICOS DE LOS PROCESOS QUÍMICOS Autores: Richard M. Felder, Ronald W. Rousseau. Editorial: Addison-Wesley Iberoamericana Edición: 3ra edición, 2008 (2da edición, 1999). Tipo: Libro Formato: Impreso Disponibilidad: Disponible en Biblioteca FICA.

[2] TÍTULO: BASIC PRINCIPLES AND CALCULATIONS IN CHEMICAL ENGINEERING Autores: David M. Himmelblau, James Briggs Editorial: Prentice-Hall Edición: 7ma edición, 2004 (6ta edición en castellano, 1997). Tipo: Libro Formato: Impreso / Digital disponibilidad: Disponible en Biblioteca FICA. Enlace: Pearsonigher Ed

[3] TÍTULO: ELEMENTOS DE INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS (Capítulo 8) Autor: H. Scout Fogler Editorial: Pearson Educación de México Edición: 4ta edición, 2008 tipo: Libro Formato: Impreso Disponibilidad: Disponible en Biblioteca FICA

[4] TÍTULO: CHEMICAL ENGINEERING HANDBOOK Autor: John Perry Editorial: McGraw-Hill Co. Ediciones: 6ta y 8va edición, 2008 Formato: Impreso / Digital . Disponibilidad: Disponible en Biblioteca FICA

[5] TÍTULO: MANUAL DE DATOS PARA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS Autor: George Hayes Editorial: Acribia Edición: 1992 Tipo: Libro formato: Impreso Disponibilidad: Disponible en Biblioteca FICA.

[6] Nota: Todo el material descrito en esta sección deberá estar disponible a los estudiantes, por lo que deberá tenerse en cuenta la disponibilidad y legalidad del mismo.

X - Bibliografía Complementaria

[1] PROBLEMAS DE BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA. Valiente Barderas, Antonio. Limusa, 2005. Libro, formato: impreso. Disponibilidad en Biblioteca Villa Mercedes.

[2] INTRODUCCION AL CÁLCULO DE LOS PROCESOS TECNOLOGICOS DE LOS ALIMENTOS. Lomas, Esteban. Ed. Acribia, 2002. Libro, formato impreso. Disponibilidad en Biblioteca Villa Mercedes.

[3] MÉTODOS PARA MEDIR PROPIEDADES EN INDUSTRIAS DE ALIMENTOS. Alvarado, J., Aguilera J. Ed. Acribia, 2001. Disponible en Biblioteca Villa Mercedes.

[4] PROPIEDADES FISICAS DE LOS ALIMENTOS Y DE LOS SISTEMAS DE PROCESADO. Lewis, M.J. Zaragoza: Acribia, 1993. 1era. Edición. Libro, formato: impreso. Disponibilidad en Biblioteca Villa Mercedes.

[5] CÓDIGO ALIMENTARIO

XI - Resumen de Objetivos

Reconocer las variables de proceso en sistemas de transferencia de materia y energía, y aplicarlas en la resolución de balances, basándose en conocimientos de matemáticas, química y ciencias de la ingeniería.

Interpretar los principios de conservación de la materia y la energía, y aplicar sus ecuaciones matemáticas a sistemas específicos de ingeniería.

Examinar el proceso para elaborar diagramas de flujo que permitan plantear correctamente los balances de materia y energía en sistemas de ingeniería.

Identificar las ecuaciones de balance de masa y energía linealmente independientes y utilizarlas en la resolución de problemas complejos.

Resolver las ecuaciones de balance de materia y energía, y analizar críticamente los resultados para tomar decisiones informadas sobre la eficiencia y viabilidad de los sistemas.

Implementar herramientas de comunicación para redactar informes eficientes, tanto escritos como orales, contribuyendo al trabajo en equipo.

XII - Resumen del Programa

Unidad 1 Procesos y Variables de Proceso.

Unidad 2 Balances de Materia.

Unidad 3 Balances de Energía

Unidad 4 Balances Simultáneos de Materia y Energía en Procesos sin reacción Química

Unidad 5 Balances de Materia y Energía en Procesos Reactivos.

XIII - Imprevistos

1. Clases Virtuales o en Línea: En caso de imprevistos que impidan la realización de clases presenciales, se implementarán clases virtuales o en línea a través de plataformas digitales. Esto garantizará la continuidad del aprendizaje de los estudiantes sin interrupciones.

2. Material de Apoyo Adicional: se proporcionará material de apoyo adicional (como diapositivas, resúmenes, lecturas complementarias y grabaciones de videos explicativos) para que los estudiantes puedan ponerse al día con el contenido en caso de ausencia o dificultades para asistir.

3. Reorganización del Cronograma: Si ocurre una interrupción significativa en el dictado de las clases, se reorganizará el cronograma para recuperar el contenido perdido, asegurando que se cubran todos los temas del programa.

Estas estrategias buscan minimizar el impacto de cualquier situación inesperada, permitiendo que los estudiantes mantengan un acceso adecuado al contenido del curso.

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

Interpretar fenómenos fisicoquímicos asociados a transformaciones físicas y químicas.

Distinguir operaciones unitarias empleadas en procesos de obtención de productos.

Plantear y resolver situaciones nuevas mediante analogía a partir de principios generales.

Aplicar la conversión de unidades entre diversos sistemas.

Obtener valores de propiedades físicas a partir de bases de datos o correlaciones.

Aplicar las leyes de la termodinámica, funciones de estado y de la trayectoria, y conceptos fundamentales del equilibrio químico y físico.

Resolver sistemas de ecuaciones algebraicas.

Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden.

Identificar órdenes de magnitud de propiedades físicas y variables de proceso

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Se deberán discriminar las horas totales con mayor detalle al explicitado en el cuadro inicial (Punto 3). La sumatoria de las horas deberá

coincidir con el crédito horario total del curso explicitado en el campo "Cantidad de horas" del punto III.

Cantidad de horas de Teoría:30 horas
 Cantidad de horas de Práctico Aula: (Resolución de prácticos en carpeta) 30horas
 Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: (Resolución de prácticos en PC con software específico propio de la disciplina de la asignatura)
 Cantidad de horas de Formación Experimental: (Laboratorios, Salidas a campo, etc.) 15horas
 Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: (Resolución de Problemas de ingeniería con utilización de software específico propio de la disciplina de la asignatura)
 Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico: (Resolución de Problemas de ingeniería SIN utilización de software específico)
 Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: (Horas dedicadas a diseño o proyecto con utilización de software específico propio de la disciplina de la asignatura)
 Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería sin utilización de software específico: (Horas dedicadas a diseño o proyecto SIN utilización de software específico)
 Aportes del curso al perfil de egreso:
 1.1 Identificar, formular y resolver problemas.(nivel 2)
 1.5 Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados (nivel 1)
 1.6 Evaluar críticamente órdenes de magnitud y significación de resultados numéricos. (nivel 1)
 3.1 Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinario (nivel 1)
 3.2 Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica (nivel 3)
 3.3 Manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica.(nivel 2)
 3.5. Aprender en forma continua y autónoma. (nivel 3)

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	