

Nº 264

SALTA, 01 AGO 2025

Expediente Nº 14.159/2008

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. Nº 14.159/2008, por el cual se gestiona la aprobación de los programas y reglamentos internos de las asignaturas de Ingeniería Industrial; y

CONSIDERANDO:

Que por Nota Nº 0105/25 la Dra. Esp. Ing. Bárbara Magdalena VILLANUEVA presenta, para su aprobación, la Planificación de Cátedra de la asignatura “Operaciones Industriales”.

Que la Escuela de Ingeniería Industrial aconseja aprobar la Planificación de Cátedra propuesta.

Que el Artículo 117 del ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA, al enumerar los deberes y atribuciones del Consejo Directivo, en su inciso 8. incluye el de “aprobar los programas analíticos y la reglamentación sobre régimen de regularidad y promoción propuesta por los módulos académicos”.

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos, mediante Despacho Nº 148/2025,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su VIII Sesión Ordinaria, celebrada el 2 de julio de 2025)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la Planificación de Cátedra de la asignatura “Operaciones Industriales”, de la carrera de Ingeniería Industrial, el cual –como Anexo- forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Hacer saber, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; a la Dra. Esp. Ing. Bárbara Magdalena VILLANUEVA, en su carácter de Responsable de Cátedra; a la Escuela de Ingeniería Industrial; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; a la Dirección General Administrativa Académica; a la



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387)  
4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

Expediente N° 14.159/2008

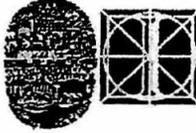
Dirección de Alumnos; al Departamento de Autoevaluación, Acreditación y Calidad; al Departamento Docencia; y girar los obrados a la Dirección de Despacho de Consejo y Comisiones para consideración de la Nota N° 0610/25.

FF

RESOLUCIÓN FI N° 264 -CD- 2025

DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZAN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

DRA. ING. LIZ GRACIELA NALLIM  
DECANA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

 <p>Universidad Nacional de Salta <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p> <p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p>	<p>Planificación de cátedra</p> <p><b>OPERACIONES INDUSTRIALES</b></p> <p>Escuela: Ingeniería Industrial Carrera: Ingeniería Industrial</p>														
<p><b>PLAN DE ESTUDIO</b></p> <p>Plan: 1999 Mod. 2005 Código de Asignatura: 26 Año de cursado: Cuarto Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p> <p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>															
<p><b>ASIGNATURAS CORRELATIVAS</b></p> <p>16 Termodinámica II: 21 Fundamentos de las Operaciones Industriales; Requisito: Inglés II</p>															
<p><b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b></p> <p>Aspectos básicos para el dimensionamiento y diseño de equipos. Acondicionamiento y transporte de fluidos, redes de cañerías. Acondicionamiento y transporte de sólidos. Procesos de separación. Operaciones con transferencia de calor. Operaciones con transferencia de materia. Operaciones con transferencia simultánea de calor y materia. Descripción y uso de máquinas y equipos para las operaciones y procesos estudiados.</p>															
<p><b>DOCENTE RESPONSABLE</b></p> <p>Villanueva, Bárbara Magdalena</p>															
<p><b>CARGA HORARIA</b></p> <p>Carga Horaria Total de la Asignatura:90</p>															
<p><b>Formación Teórica:</b></p> <p>Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total: 45</p>															
<p><b>Formación Práctica:</b></p> <p>Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total:45</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Carga Horaria Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Instancias Supervisadas de Formación Practica:</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>    a Formación Experimental:</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>    b Resolución de Problemas de Ingeniería:</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>    c Otras:</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2 Proyecto Integrador Final:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3 Práctica Profesional Supervisada:</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Actividad	Carga Horaria Total	1 Instancias Supervisadas de Formación Practica:	45	a Formación Experimental:	3	b Resolución de Problemas de Ingeniería:	27	c Otras:	15	2 Proyecto Integrador Final:	0	3 Práctica Profesional Supervisada:	0
Actividad	Carga Horaria Total														
1 Instancias Supervisadas de Formación Practica:	45														
a Formación Experimental:	3														
b Resolución de Problemas de Ingeniería:	27														
c Otras:	15														
2 Proyecto Integrador Final:	0														
3 Práctica Profesional Supervisada:	0														

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

*[Handwritten signature in black ink]*

**1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA**

El estudiante debe conocer los fundamentos y aplicaciones de las operaciones y procesos unitarios de naturaleza comunes en la industria que implican transferencia de cantidad de movimiento, materia y energía. Asimismo, debe ser capaz de manejar los conceptos o principios fundamentales que rigen dichas ecuaciones y poder establecer en base a ellas la influencia de las variables de operación. También necesita conocer los principales métodos de cálculo aplicables en los problemas de dimensionamiento y verificación de la performance de los equipos más usados en dichas operaciones y procesos, que, complementada con información específica útil, debe ser capaz de: analizar, resolver, comparar alternativas y seleccionar la opción más conveniente.

**1.1. Objetivos específicos**

- Conocer y comprender las operaciones básicas para el transporte de fluidos y sólidos, y sus aplicaciones
- Conocer las diferentes operaciones con transferencia de calor y materia, sus modos de operación y posibles aplicaciones.
- Comprender los conceptos físicos que constituyen la base de cada operación estudiada.
- Plantear los métodos de cálculo habituales y resolver ejemplos ilustrativos
- Realizar el diseño básico de algunos equipos de separación

Además de estos objetivos particulares, la asignatura pretende, junto al resto de las materias del primer cuatrimestre del cuarto año de Ingeniería Industrial, que el estudiante desarrolle una serie de competencias genéricas:

**1.2. Competencias genéricas académicas**

- Integrar diferentes operaciones y procesos, alcanzando mejoras globales
- Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados, incluyendo búsqueda de patentes, fuentes alternativas y contactos profesionales,
- Identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.
- Analizar y sintetizar alternativas de proceso

**1.3. Competencias genéricas personales**

- Comunicarse con claridad, en el idioma nativo y buscando la mejora en el idioma inglés, tanto en reuniones, como en presentaciones y documentación escrita
- Adquirir una visión industrial de los procesos químicos más comunes en la región
- Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo

**1.4. Competencias genéricas profesionales**

- Tomar decisiones y ejercer funciones de liderazgo.
- Aplicar en cada situación los requerimientos y responsabilidades éticas y el código deontológico de la profesión.
- Cuantificar el impacto social de los proyectos de ingeniería.
- Adaptarse a nuevas situaciones
- Realizar y coordinar acciones de mejora e innovación tecnológica

**2 CONTENIDOS CURRICULARES**

**PROGRAMA ANALÍTICO**

**TEMA 1: ASPECTOS BÁSICOS DE LOS PROCESOS Y LAS OPERACIONES INDUSTRIALES.**

1.1 El desarrollo histórico de los procesos químicos industriales. Impacto de los procesos industriales sobre el medio ambiente.

1.2 Flujo en paralelo, en contracorriente y cruzado. Clasificación de las operaciones básicas industriales.

1.3 Variables de Diseño de las operaciones unitarias. Cálculo del número de variables de diseño.

1.4 Aplicaciones de los Balances Macroscópicos de Materia y Energía en Operaciones y Procesos Industriales

1.5 Conceptos económicos y términos básicos

1.6 Aplicaciones: selección preliminar de una opción. Criterios simplificados

**TEMA 2: TRANSPORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE FLUIDOS.**

2.1. Análisis y resolución de problemas en instalaciones para conducción de fluidos. Dimensionamiento de cañerías.

2.2. Análisis y selección de bombas.

2.3. Redes de cañerías.

**TEMA 3: TRANSPORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE SÓLIDOS**

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*

*Handwritten mark resembling the letter 'B' in blue ink.*

- 3.1. Caracterización de partículas sólidas. Procesos de separación en fase sólida: Filtración, sedimentación  
 3.2. Transporte de sólidos. Selección de transportadores de sólidos: transportadores a banda, roscas y elevadores.

TEMA 4: PROCESOS DE SEPARACIÓN GAS - LÍQUIDO Y LÍQUIDO - LÍQUIDO POR ETAPAS Y CONTINUO.

- 4.1. Relaciones de Equilibrio Vapor - Líquido.  
 4.2. Métodos simples de destilación. Destilación con reflujo.  
 4.3. Método McCabe - Thiele. Eficiencias. Método de Entalpía - Composición.  
 4.4. Extracción Líquido - Líquido. Relaciones de equilibrio.  
 4.5. Equipos para extracción líquido - líquido.  
 4.6. Extracción continua en contracorriente y flujo cruzado.

TEMA 5: PROCESOS DE SEPARACIÓN GAS-LÍQUIDO POR ETAPAS Y CONTINUO.

- 5.1. Relaciones de equilibrio.  
 5.2. Operaciones de Humidificación. Relaciones de equilibrio.  
 5.3. Cálculo de torres de enfriamiento de agua.

TEMA 6: CAMBIADORES DE CALOR

- 6.1. Diseño general para el equipo de transmisión del calor  
 6.2. Equipos cambiadores de calor  
 6.3. Análisis y resolución de problemas de dimensionamiento y verificación de intercambiadores de calor  
 6.4. Características, funcionamiento y aspectos económicos

TEMA 7: EVAPORACIÓN

- 7.1 Evaporación. Tipos de evaporadores.  
 7.2 Métodos de cálculo para evaporadores de un solo efecto.  
 7.3 Métodos de cálculo para evaporadores de efecto múltiple. Condensadores para evaporadores.

TEMA 8: SECADO DE MATERIALES

- 8.1 Secado de materiales. Equipos para secado.  
 8.2 Curvas de velocidad de secado.  
 8.3 Métodos para calcular el período de secado.  
 8.4 Ecuaciones para secadores.  
 8.5 Balances de materia y energía en secaderos

**3 FORMACIÓN PRÁCTICA**

Clases prácticas en Sala de cómputos: Metodología: Trabajos prácticos; Taller \_Taller Dirigido, Taller Educativo, Taller Pedagógico-; Aprendizaje Basado en la Modelación Matemática; Aprendizaje Cooperativo. Clases prácticas en Planta Piloto: Al menos 2 en el cuatrimestre, siendo una de las prácticas integral (con varios equipos y procesos). Metodología: Formación Experimental en Laboratorios de Acceso Local  
 Visitas a plantas reales: Al menos 3 visitas por cuatrimestre, combinando actividades con otras cátedras del mismo año. Metodología: Aprendizaje in situ (en Ambientes no Locales).

**3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS**

1. Trabajo Práctico nº 1: Aspectos básicos de los procesos y las operaciones industriales. Sala de Cómputos
2. Trabajo Práctico nº 2.1: Cálculo y selección de cañerías y bombas; Redes. Sala de Cómputos
3. Trabajo Práctico nº 2.2: Cálculo y selección de cañerías y bombas; Redes. Sala de Cómputos
4. Trabajo Práctico nº3: Transporte de sólidos. Tamizado, Sedimentación, Filtración, Fluidización. Sala de Cómputos
5. Trabajo Práctico nº 4.1: Equilibrio Binario-Destilación. Mac Cabe. Sala de Cómputos
6. Trabajo Práctico nº 4.2: Equilibrio Binario-Destilación Ponchon. Sala de Cómputos
7. Trabajo Práctico nº 5: Extracción Liq-Liq. Sala de Cómputos
8. Trabajo Práctico nº 6: Psicrometría y Humidificación. Sala de Cómputos
9. Trabajo Práctico nº 7: Evaporadores. Sala de Cómputos
10. Trabajo Práctico nº 8: Secaderos. Sala de Cómputos

**3.2 LABORATORIOS**

1. Práctica de Planta nº1: Tratamiento de Minerales. Planta Piloto INBEMI
2. Práctica de Planta nº2: Caracterización de Materiales para transporte. Planta Piloto II
3. Práctica de planta nº 3: Extracción Líquido - Líquido. Equilibrio de fases. Planta Piloto II (según disponibilidad de reactivo)
4. Práctica de Planta nº: Integral. Operación de un Intercambiador de calor. Red de Vapor y Torre de enfriamiento. Planta Piloto II

**3.3 OTRAS ACTIVIDADES**

Visitas a plantas Industriales: Viaje a Cafayate. Plantas locales. Con guías de visitas integradas, trabajo inter-cátedra y recomendaciones de seguridad

Trabajo en equipo en casos reales, con guía de informes parciales y de exposición final.

**4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO**

Sem.	Temas/Actividades
1	TEMA 1: ASPECTOS BÁSICOS DE LOS PROCESOS Y LAS OPERACIONES INDUSTRIALES. Trabajo Práctico nº 1: Aspectos básicos de los procesos y las operaciones industriales.
2	Herramientas computacionales para la resolución de los trabajos Prácticos Viaje de estudio
3	TEMA 2.1: TRANSPORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE FLUIDOS: Cálculo y selección de cañerías y bombas; Trabajo Práctico nº 2.1: Cálculo y selección de cañerías y bombas; Redes. Parte 1
4	TEMA 2.2: TRANSPORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE FLUIDOS: Redes de tuberías Trabajo Práctico nº 2.2: Cálculo y selección de cañerías y bombas; Redes. Parte 2
5	TEMA 3: TRANSPORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE SÓLIDOS. Tamizado, Sedimentación, Filtración, Fluidización Trabajo Práctico nº3: transporte de sólidos. Tamizado, Sedimentación, Filtración, Fluidización.
6	TEMA 4.1: PROCESOS DE SEPARACIÓN GAS - LÍQUIDO POR ETAPAS Y CONTINUO. Equilibrio. Destilación Mac cabe. Eficiencias Trabajo Práctico 4.1: Equilibrio Binario-Destilación. Primera parte: Equilibrio Mac Cabe
7	TEMA 4.2: PROCESOS DE SEPARACIÓN GAS - LÍQUIDO POR ETAPAS Y CONTINUO. Destilación Ponchon. Eficiencia Trabajo Práctico 4.2: Equilibrio Binario-Destilación. Segunda parte: Ponchon
8	TEMA 4.3: PROCESOS DE SEPARACIÓN LÍQUIDO - LÍQUIDO POR ETAPAS Y CONTINUO. Trabajo Práctico 5: Extracción Liq-Liq/ Planta Piloto
9	1º Parcial
10	TEMA 5: PROCESOS DE SEPARACIÓN GAS-LÍQUIDO POR ETAPAS Y CONTINUO: Psicrometría y Humidificación Trabajo Práctico 6: Psicrometría y Humidificación Recuperatorio 1º parcial
11	TEMA 6: CAMBIADORES DE CALOR Trabajo Práctico 6: Intercambiadores de Calor Planta Piloto
12	TEMA 7: EVAPORACIÓN Trabajo Práctico 7: Evaporadores
13	TEMA 8: SECADO DE MATERIALES Trabajo Práctico 8: Secaderos
14	2º parcial Presentación de CASOS

15	Recuperatorio 2º parcial Presentación de CASOS
----	---

## 5 BIBLIOGRAFÍA

1. Brown, C.; Operaciones Básicas de la Ingeniería Química; Ed: Marin, 1965; 660.28, B877; Cantidad de ejemplares: 4
2. Cao, E.; Intercambiadores de calor; Ed: EDIGRAF S.A., 1983; 660.284.27, C 235; Cantidad de ejemplares: 11
3. Coulson, J. M., Richarson, J. F.; Chemical Engineering. Volume 1; Ed: Elsevier, 2005; 660.2, C 855e6, V 1; Cantidad de ejemplares: 4
4. Coulson, J. M., Richarson, J. F.; Chemical Engineering. Volumen 3.; Ed: Butterwortg-Heinemann, 2003; 660.2, C 855e3, V 3; Cantidad de ejemplares: 4
5. Chemical Engineering Magazine; Modern Cost Engineering; Ed: Mc Graw Hill, 1984; 658.155, M 689, V 1; Cantidad de ejemplares: 3
6. Chemical Engineering Magazine; Modern Cost Engineering; Ed: Mc Graw Hill, 1984; 658.155, M 689, V 2; Cantidad de ejemplares: 3
7. Doherty Malone; Conceptual Design of Distillations Systems 2001.; Ed: Mc Graw Hill, 2001; 660.284.25, D 655; Cantidad de ejemplares: 2
8. Felder, R., Rousseau, R.; Principios Fundamentales de los procesos Químicos; Ed: Addison-Wesley Iberoamericana, 1991; 660.28, F 312E; Cantidad de ejemplares: 1
9. Geankoplis, Ch.; Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias; Ed: Grupo Editorial Patria, 2007; 660.284.2, G 292E; Cantidad de ejemplares: 5
10. Henley, E.; Operaciones de separación por etapas de equilibrio en Ingeniería Química; Ed: Reverte, 1998; 660.284.24, H 514; Cantidad de ejemplares: 16
11. Hicks, T.G.; Bombas: su selección y aplicación; Ed: Continental S.A., 1974; 621.6, H 631; Cantidad de ejemplares: 2
12. Himmelblau, D.; Principios y cálculos básicos de la Ingeniería Química; Ed: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997; 660.284, H 658e2; Cantidad de ejemplares: 6
13. Holman, J.P.; Heat Transfer; Ed: Mc Graw Hill, 1990; 621.402.2-H747e7; Cantidad de ejemplares: 2
14. Holman, J.P.; Transferencia de calor.; Ed: CECSA, 1992; 621.402.2, H 747E; Cantidad de ejemplares: 3
15. Kays, C.; Convective heat and mass transfer.; Ed: Mc Graw Hill, 1993; 621.402.2, K 23c; Cantidad de ejemplares: 2
16. Kern, Donald Q; Procesos de transferencia de calor.; Ed: CECSA, 1974; 660.284.27, K39E; Cantidad de ejemplares: 13
17. Laurence; Problemas Resueltos de Ingeniería Química; Ed: Géminis, 1982; 660.076, L 379; Cantidad de ejemplares: 1
18. Mc Cabe Smith; Operaciones Básicas de Ingeniería Química; Ed: McGraw Hill, 2002; 660.284.2, M 121Ee6; Cantidad de ejemplares: 6
19. Singh, H.; Introducción a la Ingeniería de los alimentos.; Ed: Acribia, 2009; 664, S 617e2; Cantidad de ejemplares: 2
20. Sherwood, T.; Transferencia de masa; Ed: Géminis, 1979; 660.284.2, S 554E; Cantidad de ejemplares: 2
21. Streeter, V. L; Mecánica de los Fluidos; Ed: Mc Graw Hill, 1990; 532, S 915me3; Cantidad de ejemplares: 11
22. Treybal, R.; Procesos de transferencia de materia; Ed: Mc Graw Hill, 1998; 660.284.2; Cantidad de ejemplares: 3
23. Valiente Barderas, A.; Problemas de flujo de fluidos; Ed: Limusa, 1990; 532.507.6, V 172; Cantidad de ejemplares: 1

24. Vian, Ocon; Elementos de la Ingeniería Química; Ed: Aguilar, 1976; 660.2, V 614; Cantidad de ejemplares: 3

E-Libros:

1. Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos. Ibarz, Albert
2. Operaciones unitarias y proceso químico (MF0045\_2). Machuca Sánchez, David Ignacio
3. Guía para el docente y solucionarios: operaciones auxiliares de mantenimiento y transporte interno en la industria alimentaria. Innovación y Cualificación, S.L
4. Tutorial de Aspen Plus: Introducción y modelos simples de operaciones unitarias Espínola Lozano, Francisco. e-libro
5. Proceso de separación y operaciones unitarias. Tomo I. Correa Noguez, Austreberto Guillermo
6. Procesos de separación y operaciones unitarias prácticas de laboratorio. Tomo II Correa Noguez, Austreberto Guillermo e-libro
7. Fundamentos de procesos químicos. Rojas González, Andrés Felipe
8. Process Engineering and Industrial Management. Editor: Dal Pont, Jean-Pierre
9. Operaciones unitarias en la industria alimentaria. Zarzosa González, Héctor J. Guerrero Ballesteros, Ángel

**6 EJESDE FORMACIÓN (Anexo I, Res. ME 1543-2021)**

En la asignatura se desarrolla la formación de los estudiantes en relación con los ejes identificados a continuación:

<i>Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Industrial</i>	Alto
<i>Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Industrial</i>	Alto
<i>Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Industrial</i>	Bajo
<i>Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Industrial</i>	Medio
<i>Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas</i>	Medio
<i>Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo</i>	Medio
<i>Fundamentos para una comunicación efectiva</i>	Medio
<i>Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable</i>	Medio
<i>Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.</i>	Medio
<i>Fundamentos para el aprendizaje continuo</i>	Alto
<i>Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora</i>	Bajo

Modo en que se desarrollan los ejes seleccionados

Competencias Genéricas para:	Situación propia donde se revela
1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	Prácticos- Curso de Balance- Caso real- Teoría- Informes orales y escritos
2 Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, ...)	Prácticos- Curso de Balance- Caso real- Teoría- Informes orales y escritos- Visitas a planta
3 Gestionar -planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería (sistemas,...). Equipos de Procesos	Caso real- Informes Orales y escritos- Prácticas de planta piloto
4 Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería	Prácticos. Parciales. Caso real
5 Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Caso real- Prácticos
6 Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Trabajo en equipo para la realización de prácticos y casos reales- Visitas a planta
7 Comunicarse con efectividad.	Informes orales y escritos. Uso de bibliografía y Paperas específicos en Inglés. Participación en conferencias y presentaciones técnicas- Visitas a Planta. Uso plataforma Moodle

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten initials]*  
*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

8 Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social,	Prácticos- Parciales- Evaluaciones- Prácticos de Planta Piloto- Visitas a Planta
9 Aprender en forma continua y autónoma.	Evaluaciones por tema- Parciales- Exposiciones orales- Preparación para cada una de estas actividades- Clases de consulta- Informes escritos y orales con citas bibliográficas
10 Actuar con espíritu emprendedor.	Caso real- Proyecto final- Trabajo en equipo para la realización de prácticos y casos reales

**7 ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES (Anexo I, Res. ME 1543-2021)**

En la asignatura se desarrollan los siguientes enunciados multidimensionales y transversales:

- Diseño, proyecto, cálculo, modelización y planificación de las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)* Alto
- Diseño, proyecto, especificación, modelización y planificación de las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)* Alto
- Dirección, gestión, optimización, control y mantenimiento de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)* Bajo
- Evaluación de la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)* Medio
- Gestión y certificación del funcionamiento, condiciones de uso, calidad y mejora continua de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)* Bajo
- Proyecto, dirección y gestión de las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)* Bajo
- Gestión y control del impacto ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)* Medio

**Fundamentos para el desarrollo de enunciados multidimensionales y transversales.**

La carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería (FI) se creó en el año 1974 en el ámbito de la Universidad Nacional de Salta (UNSa). Se encuentra acreditada por 6 años, a través de la RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº: 958/13.

El Plan de Estudios propuesto para la Carrera de Ingeniería Industrial tiene como objetivo la formación de profesionales capaces de generar proyectos de desarrollo, con especial orientación y enfoque hacia la planificación, organización, dirección, implementación, operación y evaluación de los procesos de producción en plantas industriales y de servicios, mediante el aprovechamiento óptimo de los recursos humanos, materiales, económicos y tecnológicos.

*Su formación específica, está complementada con conocimientos de otras ramas de la ingeniería, que le permitirán al egresado un desempeño eficaz en la resolución de problemas interdisciplinarios.*

*Para el cumplimiento de este objetivo general, las materias de los dos primeros años de la Carrera capacitan al estudiante en los conceptos básicos de matemática, física, química y sus respectivas aplicaciones. Contempla que se aprendan conceptos fundamentales que le den la base científica necesaria para abordar las materias específicas de la Ingeniería Industrial.*

*Por su parte, las materias de los tres últimos años, entre las cuales se encuentra Operaciones Industriales*

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

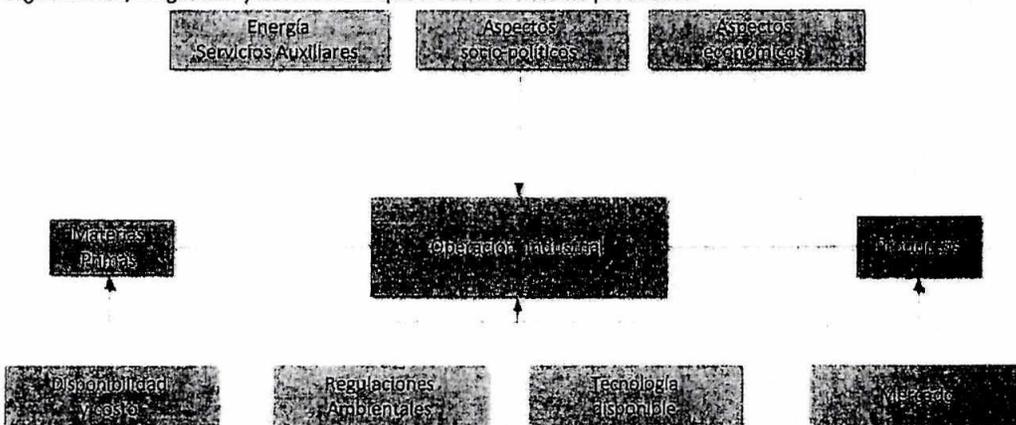
*[Handwritten initials 'B' in blue ink]*

capacitan para:

- Que el estudiante tome contacto con temas que son de aplicación en la gran mayoría de las industrias.
- Que el estudiante adquiera los fundamentos y el conocimiento de los equipos y servicios auxiliares que toda planta de proceso requiere para poder operar.
- Que el estudiante adquiera los conceptos referidos a los problemas de higiene, seguridad industrial y contaminación del medio ambiente originados por tales plantas, y las formas más convenientes de minimizarlos.
- Que pueda abordar temas económicos, administrativos y de optimización, desde un enfoque sistémico, para el funcionamiento del proceso destinado a la producción de bienes industrializados y de servicios. (Plan 99)

Principalmente, la asignatura Operaciones Industriales aporta en los dos puntos remarcados, pero no de manera aislada de los otros conceptos propios de la ingeniería Industrial.

Incluir el estudio de las operaciones unitarias en la carrera de Ingeniería Industrial de la U.N.Sa. particulariza el perfil de egresado de esta facultad, incluyendo un vasto conocimiento sobre la operación de plantas industriales, con una mirada sistémica, es decir no sólo considerando aspectos fisicoquímicos, sino también aspectos organizativos, de gestión y económicos que afectan el sistema productivo.



Factores más importantes para el desarrollo de una Operación Industrial

## 8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

### Horas Presenciales

Prácticas: 3 horas semanales. Metodología: Trabajos prácticos; Taller \_Taller Dirigido, Taller Educativo, Taller Pedagógico-; Aprendizaje Basado en la Modelación Matemática; Aprendizaje Cooperativo, Teórico-prácticas: 3 horas semanales. Metodología: Método Expositivo/Lección Magistral participativa

### Horas no Presenciales

Trabajo en equipo: 2 horas semanales aproximadamente

Estudio individual: al menos 2 horas semanales.

### Visitas a planta

- Al menos 3 visitas por cuatrimestre, combinando actividades con otras cátedras del mismo año.

Metodología: Aprendizaje in situ (en Ambientes no Locales);

### Estudio de caso:

- Un caso diferente cada grupo de 6 estudiantes. 8 grupos por año. Metodología: Estudio de Casos; Aprendizaje Basado en Retos (Aprendizaje Basado en Desafíos); Aprendizaje basado en Problemas, Aprendizaje Orientado a Proyectos, Aprendizaje Basado en la Investigación,

### Planta Piloto:

- Al menos 2 en el cuatrimestre, siendo una de las prácticas integral. Metodología: Formación Experimental en Laboratorios de Acceso Local

### Seminario- Taller:

- Una semana intensiva antes del inicio de clases, para repaso de balances de materia y energía y sus aplicaciones computacionales. Metodología: Seminarios, Talleres; Aprendizaje Basado en Problemas.

**Tutorías:**

Se ofrecen horarios de tutoría y consulta a los estudiantes que cursa, los que están elaborando su proyecto de graduación y los que están realizando sus prácticas profesionales supervisadas. En los mismos se apoya en temas relacionados con la asignatura, como también en investigación, redacción científica- académica y en la generación de videos y clases expositivas orales apoyadas con multimedia. Metodología: Tutoría.

**9 FORMAS DE EVALUACIÓN**

La evaluación en la cátedra tiene doble propósito o finalidad: por un lado, indagar en nivel de aprendizaje de los estudiantes a fin de acreditar su promoción y por otro lado mejorar continuamente el proceso de enseñanza, es decir evaluar las capacidades de la cátedra en atender las necesidades de los estudiantes.

Se llevan a cabo evaluaciones sumativas y formativas:

Sumativas:

La cátedra, como todas las carreras de la facultad, posee un polinomio de evaluación, incluido en el reglamento de cátedra:

Esta evaluación sumativa deriva en la calificación final del estudiante para promocionar o no la asignatura.

Formativas:

Luego de cada parcial, se presentan a los estudiantes las correcciones realizadas, dejando este momento como una etapa de evaluación formativa, que permite a su vez diseñar el recuperatorio correspondiente.

Para la decisión de la calificación final, también se generó una etapa de revisión de todas las evaluaciones de los estudiantes.

Para la etapa de recuperación global de la materia, se diseña específicamente el instrumento de evaluación según cada estudiante.

  
Barbara Villanueva  
Profesor Responsable  
Operaciones Industriales

RESOLUCIÓN FI N° 264 -CD- 2025

  
DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZAN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

  
DRA. ING. LIZ GRACIELA NALLIM  
DECANA  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa