**Ministerio de Cultura y Educación** **(Programa del año 2024)**
**Universidad Nacional de San Luis**
**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**
**Departamento: Ingenieria de Procesos**
**Area: Procesos Químicos**

## I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|---|---|---|---|---|
| () Optativa: Procesos Industriales e Impacto Ambiental | INGENIERÍA QUÍMICA | OCD Nº 21/2022 | 2024 | 1° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|---|---|---|---|
| GRZONA, CLAUDIA BEATRIZ | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |

## III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Teórico/Práctico** | **Teóricas** | **Prácticas de Aula** | **Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.** | **Total** |
| Hs | 3 Hs | 3 Hs | Hs | 6 Hs |

| Tipificación | Periodo |
|---|---|
| C - Teoria con prácticas de aula | 1º Cuatrimestre |

| Duración | | | |
|---|---|---|---|
| **Desde** | **Hasta** | **Cantidad de Semanas** | **Cantidad de Horas** |
| 11/03/2024 | 19/06/2024 | 15 | 90 |

## IV - Fundamentación

La asignatura optativa Procesos Industriales e Impacto Ambiental busca formar profesionales con capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería, para el diseño de productos y procesos químicos que implican la reducción o eliminación de emisiones y/o productos químicos peligrosos. Diseño para el uso racional y eficiente de los recursos naturales y energía, para la conservación del medio ambiente y cumpliendo el código ético de la profesión.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Conocer, comprender, aplicar el conocimiento, analizar (dividir un problema complejo en sus partes componentes), sintetizar (construir un proceso a través de sus componentes) y evaluar (optimizar) sistemas de tratamiento de efluentes.
- Interpretar y comprender la responsabilidad frente al tratamiento de los efluentes relacionados a la industria química, respetando las normas vigentes de medio ambiente.
- Comprender los conceptos de mitigación aplicando tecnologías limpias y diseños de ingeniería verde.
- Adquirir actitudes responsables en la práctica profesional y los valores éticos a ella asociados.

## VI - Contenidos

**Tema 1:**

Impacto Ambiental de la Industria de Procesos. Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA): Conceptos, Estudios de impacto ambiental, Tipos de proyectos que requieren EIA. Importancia de la Mitigación de un impacto ambiental. Mejores Técnicas Disponibles (MTD). Los doce principios de la Química Sostenible.
Legislación ambiental: Reglamentaciones y leyes. Acuerdos ambientales internacionales. Autoridades de aplicación y control.

**Tema 2:**
Análisis del impacto ambiental del proceso de: A) extracción de aceite de origen vegetal y B) producción de margarina de origen vegetal. Mejores Técnicas Disponibles.

**Tema 3:**
Problemas medioambientales asociados a la producción de pulpa de celulosa y papel. Identificación y evaluación de los riesgos ambientales. Mejores Técnicas Disponibles para mitigar el impacto ambiental de la producción de pulpa de celulosa y papel.

**Tema 4:**
Los Macroprocesos de la industria Petrolera y sus consecuencias ambientales. Mejores Técnica Disponibles en el refino del petróleo.

**Tema 5:**
Análisis del impacto ambiental de la producción de: A) ácido sulfúrico y B) ácido nítrico. Identificación de los riesgos ambientales. Mejores Técnicas Disponibles.

**Tema 6:**
Evaluación ambiental de los productos textiles durante todo su ciclo de vida. Introducción. Tipos de materia prima. Estudio descriptivo del ciclo de vida de un textil. Estudio cuantitativo del proceso textil. Análisis de alternativas para mejorar la gestión medioambiental.

**Tema 7:**
Evaluación ambiental de la producción de cloro-álcali. Tipos de electrólisis. Medio ambiente y prevención de riesgos. Mejoras técnicas disponibles (MTD). Producción de amoníaco. Sistema de gestión ambiental. Medidas de prevención y mitigación del impacto ambiental.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

- Trabajos prácticos de aula: se facilitará al estudiante guías de problemas correspondientes a cada tema desarrollado en la teoría. En esta actividad se pretende que los estudiantes logren el dominio cognitivo sobre los temas desarrollados, que incluye el conocimiento, el pensamiento y la aplicación del conocimiento. Las clases se desarrollan bajo la guía del/los/las docentes de la asignatura que atenderán dudas e inquietudes e incentivarán al análisis de conclusiones. Se utilizarán 1 o 2 semanas por tema dependiendo de la extensión y complejidad de cada actividad. Se simularán tratamientos de efluentes vistos en la teoría, con un software de simulación.
- Trabajos grupales: se generarán oportunidades de trabajo en forma grupal o individual de situaciones concretas orientando al estudiante a la búsqueda bibliográfica, análisis y discusión de los criterios adoptados. Se utilizará 2 semanas para esta actividad.

## VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
El dictado del curso se realizará bajo la modalidad de clases teóricas y prácticas. En las clases se incentivará a los estudiantes a participar con datos u opiniones y así lograr enriquecer cada actividad. Se contará con el apoyo de un aula virtual alojada en plataforma Moodle donde los estudiantes disponen de guías de trabajos prácticos y demás material de estudio y además para facilitar la administración y control de las actividades que realicen.
B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
Para alcanzar la regularidad los estudiantes deberán cumplir con los requisitos que se mencionan: 80% de asistencia a las

clases teóricas y prácticas. La realización y presentación del 100% de los trabajos prácticos e informes.
C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL
Para alcanzar la aprobación de la asignatura el estudiante que cumpla con la condición de estudiante regular deberá: Aprobar un examen oral cuyo contenido son los fundamentos teóricos y prácticos de la asignatura.
D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
Aprobar un examen escrito integrador cuyo contenido son los fundamentos teóricos y prácticos de la asignatura.
E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES
“El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres”

## IX - Bibliografía Básica


**[1]** - R. Turton, J. A. Shaeiwitz, D. Bhattacharyya, W. B. Whiting. Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes. Pearson. Fifth Edition. 2018. Libro disponible en la asignatura.
**[2]** - R. Turton, J.A. Shaeiwitz, Chemical process equipment design. Prentice Hall. 2017. Libro disponible en la asignatura.
**[3]** - E. Vidal, L. Regaldo y col. Gestión Ambiental. Ediciones UNL. 2022. Libro disponible en la asignatura.
**[4]** - A. García Frutos, Evaluación Ambiental de los Productos Textiles Durante Todo su Ciclo de Vida e Introducción de Estrategias de Economía Circular. Universidad Politécnica de Madrid. 2021. Trabajo Final disponible en la asignatura.
**[5]** - A. Martínez Arroyo, L.G. Ruíz Suárez, A. Gavilán García, T. Ramírez Muñoz. Eliminar el uso de mercurio y gestionar adecuadamente el mercurio en el sector cloro-álcali en México. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2021. Artículo disponible en la asignatura.
**[6]** - N. Gligo y col. La Tragedia de América Latina y el Caribe. Cepal. 2020. Libro disponible en la asignatura.
**[7]** - M. Pozo Piñón, Sistema de Gestión Ambiental en una Planta de Producción de Ácido Nítrico Concentrado. Universidad Politécnica de Madrid. 2019. Trabajo Final disponible en la asignatura.
**[8]** - Evaluación de las Capacidades Nacionales para la Implementación del Convenio de Minamata en Argentina. FMAM. 2020. Publicación del PNUD disponible en la asignatura.
**[9]** -M. Gusukuma, I. Quispe, Análisis de Ciclo de Vida del Producto Lejía. Proyecto IKI-PNUMA. 2019. Artículo disponible en la asignatura.
**[10]** - M. Cipponeri, M., Evaluación y estudio de impacto ambiental. 2019. Artículo digital disponible en la asignatura.
**[11]** - R. Sinnott, G. Towler, Diseño en ingeniería química. Editorial Reverté. 2018. Libro disponible en la asignatura.
**[12]** - Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe (BCCC), Guía para el Manejo Ambientalmente Seguro de los Residuos con Mercurio en la Industria Cloro-Álcali. 2018. Artículo disponible en la asignatura.
**[13]** – CRBAS-INTI-MAD. Desarrollo de Planes de Gestión de Riesgos del Mercurio en los Países de América Latina y el Caribe. 2018. Libro disponible en la asignatura.
**[14]** - J. Lanchares Ortiz, Sistema de Gestión Ambiental en una Planta de Amoníaco. Universidad Politécnica de Madrid. 2017. Trabajo Final disponible en la asignatura.
**[15]** - C.I. Pinilla Moscoso, Impacto Ambiental. Fundación Universitaria del Área Andina-Areandina. 2017. Libro disponible en la asignatura.
**[16]** - J. Rosino Fernández, Sistema de Gestión Ambiental en una Planta de Ácido Sulfúrico. Universidad Politécnica de Madrid. 2017. Trabajo Final disponible en la asignatura.
**[17]** - L. Noval Gómez, El Cloro, Producción e Industria. UNED. 2017. Trabajo de Fin de Máster disponible en la asignatura.
**[18]** - M. Perevochtchicova, La Evaluación del Impacto Ambiental y la Importancia de los Indicadores Ambientales. Gestión y Política Pública, vol. XXII, 2, 283-312. 2013. Artículo disponible en la asignatura.
**[19]** - SEMARNAT-INE, La Evaluación del Impacto Ambiental, 2da ed. Progreso SA. 2012. Libro disponible en la asignatura.
**[20]** - V. Cruz Mínguez, E. Gallego Martín, L. González de Paula, Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. 2009. Universidad Politécnica de Valencia. Artículo disponible en la asignatura.
**[21]** - J.L. Gutiérrez Aponte, L.A. Sánchez Angulo, Impacto Ambiental, V.02, ULADECH, 2009. Artículo disponible en la asignatura.
**[22]** - A. Garmendia Salvador, A. Salvador Alcaide, C. Crespo Sánchez, L. Garmendia Salvador, Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson Prentice Hall. 2005. Libro disponible en la asignatura.
**[23]** - J.L. Arboleda González, Manual para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos, Obras o Actividades. Medellín, Colombia. 2005. Libro disponible en la asignatura.
**[24]** - J.A. Martínez y col. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector Refino de Petróleo. Ministerios de Medio Ambiente. 2004. Artículo disponible en la asignatura.

**[25]** - E.M. López Sardi, Fabricación de Pasta de Celulosa, Aspectos Técnicos y Contaminación Ambiental. Universidad de Palermo. Artículo disponible en la asignatura.

## X - Bibliografia Complementaria

**[1]** - Publicaciones de revistas indexadas.
**[2]** - Apuntes de la asignatura

## XI - Resumen de Objetivos

El objetivo general de la asignatura es:
"Lograr que el estudiante desarrolle la capacidad de sintetizar alternativas de sistemas de proceso y conozca los procesos industriales más relevantes, el impacto ambiental que estos producen y las Mejores Técnicas Disponibles para mitigar el impacto antropogénico."

## XII - Resumen del Programa

Tema 1: Introducción y conceptos básicos.
Tema 2: Aceite y margarina de origen vegetal.
Tema 3: Pulpa de celulosa y papel.
Tema 4: Petróleo.
Tema 5: Ácido sulfúrico y nítrico.
Tema 6: Textil.
Tema 7: Cloro-álcali y amoníaco.

## XIII - Imprevistos

Las acciones dependerán del tipo de imprevisto.

## XIV - Otros

Aprendizajes Previos.
Comprender los conceptos de transferencia de cantidad de movimiento, calor y materia.
Diseñar planillas de cálculo para resolver problemas de ingeniería.
Plantear y resolver situaciones nuevas a partir de los principios generales.
Reconocer estrategias de lectura comprensiva en inglés y aplicar los conocimientos lingüísticos, no lingüísticos y estratégicos en los textos específicos de la disciplina.
Resolver situaciones problemáticas donde se deban aplicar las ecuaciones de balance de materia y energía y fenómenos de transporte, en estado estacionario y no estacionario.
Aplicar cálculo diferencial e integral, herramientas de álgebra lineal y métodos numéricos.
Utilizar software de cálculo.
Utilizar los sistemas de unidades y medidas e identificar órdenes de magnitud de valores de propiedades físicas y variables de proceso.
Realizar búsqueda bibliográfica.
Comunicarse con el lenguaje apropiado.
Trabajar en equipo

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas de Teoría: 45 h
Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico: 10 h
Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: 25 h
Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: 10 h

Aportes del curso al perfil de egreso.

1.1. Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 3)

1.2. Concebir, diseñar, calcular, analizar y desarrollar proyectos. (Nivel 2)
1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental y eficiencia de procesos. (Nivel 2)
2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. (Nivel 2)
2.2. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. (Nivel 1)
2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad. (Nivel 1)
2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas. (Nivel 3)
2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos. (Nivel 2)
3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. (Nivel 1)
3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. (Nivel 2)
3.3. Manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica. (Nivel 2)
3.4. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. (Nivel 3)
3.5. Aprender en forma continua y autónoma. (Nivel 2)
3.6. Actuar con espíritu emprendedor y enfrentar la exigencia y responsabilidad propia del liderazgo. (Nivel 1)