

Asignatura: **Ingeniería de Procesos Industriales 1**

Código: 10-09524	RTF	10
Semestre: Noveno	Carga Horaria	96
Bloque: Tecnologías Aplicadas	Horas de Práctica	30

Departamento: Química Industrial y Aplicada

Correlativas:

- Operaciones Unitarias 2
- Ingeniería de las Reacciones Químicas
- Operaciones Unitarias 1

Contenido Sintético:

- Procesos innovadores en la industria química.
- Tecnologías e instalaciones, de la industria química.
- Mecanismos de transmisión y transformación de movimientos.
- Sistemas de almacenamiento.
- Servicios y elementos auxiliares.
- Análisis de riesgos asociados a la industria.
- Proyecto de planta I: Diseño y desarrollo de un proceso industrial innovador sustentable.

Competencias Genéricas:

- CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CG.2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.

Aprobado por HCD:856-HCD-2023

RES: Fecha: 2/11/2023

Competencias Específicas:

- CE3.1.5. Seleccionar, diseñar y controlar procesos y operaciones de transformación para dar respuesta a las necesidades de la comunidad contemplando aspectos éticos, legales, tecnológicos, económicos y ambientales.
- CE3.1.6. Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones, destinados a generar productos para dar respuestas a las necesidades de la comunidad que cumplan con la legislación vigente, contemplen la salud, la necesidad de conservación de los recursos y el ambiente y posibiliten el desarrollo económico de la organización, local y regional.

Presentación

Los ingenieros se enfrentan en su actividad cotidiana a retos inimaginables, donde la toma de decisiones es su principal trabajo, ya que habitualmente seleccionan qué hacer, cómo hacerlo, cuándo hacerlo, dónde hacerlo y quién será la persona adecuada para llevarlo a cabo. Están casi de forma constante tomando decisiones que pueden influir y afectar tanto positiva como negativamente en las situaciones profesionales en las cuales se desempeñan. Tomar decisiones es una capacidad puramente humana, propia del poder de la razón unido al poder de la voluntad, es un proceso reflexivo que requiere de tiempo para valorar distintas opciones, consecuencias de cada decisión y sucesos inciertos.

La asignatura tiene por objetivo revisar y consolidar conceptos teóricos adquiridos en cursos previos e integrarlos mediante la implementación y realización de un trabajo práctico en el cual los estudiantes llevan adelante un proyecto grupal de diseño de un proceso productivo sustentable que involucra una relación teoría-práctica en la cual esta última se transforme en la fuente del conocimiento teórico mediante un trabajo cooperativo en la construcción del conocimiento. Los contenidos de la asignatura se dividen en cuatro motores creativos (Temas 1 a 4), que permiten integrar contenidos de la carrera y acercar a los estudiantes a la realidad profesional. Las competencias que se busca que el alumno desarrolle y/o amplíe incluyen capacidad de planificación y organización grupal, expresión oral y escrita, aprendizaje permanente y autónomo, transferencia de los conocimientos adquiridos a la práctica, trabajo en equipo, concepción, diseño y desarrollo de proyectos, capacidad de evaluar y realizar un análisis crítico de los resultados obtenidos, y aplicación de criterios de seguridad y gestión de residuos en su ámbito de trabajo, contemplando aspectos éticos, legales, tecnológicos, económicos y ambientales.

Contenidos

Tema 1: Procesos innovadores en la industria química.

Materiales de gran superficie: Proceso de obtención natural y artificial. Generalidades, carbón activado y alúmina activada; fabricación, activación por gases, propiedades físico - químicas. Catalizadores. Nanotecnología.

Nitrógeno: Fijación. Síntesis de amoníaco y ácido nítrico. Fundamentos técnicos. Propiedades. Proceso de obtención. Equipos e instalaciones.

Azufre: Obtención, métodos clásicos a partir del anhídrido sulfuroso y del sulfuro de hidrógeno. Producción industrial de óxido de azufre y ácido sulfúrico. Fundamentos físico - químicos. Neutralizar los efectos de los compuestos del azufre sobre la atmósfera.

Tema 2: Tecnologías e instalaciones, de la industria química. Mecanismos de transmisión y transformación de movimientos. Sistemas de almacenamiento.

Diagramas de flujo de proceso. Diagramas de flujo con recirculación. Diagramas de tuberías e instrumentación. Simulación de procesos. Modelos de usuario.

Tema 3: Servicios y elementos auxiliares.

Tecnología e instalaciones para gases comprimidos. Aire. Tecnología e instalaciones de enfriamiento y congelación. Tecnología e instalaciones para vapor. Agua. Contaminación del agua, alteraciones físicas, químicas, biológicas, y energéticas; sustancias contaminantes normadas y emergentes.

Tratamiento de efluentes industriales. Depuración de los vertidos, Niveles de tratamiento, tratamientos especiales, no biológicos.

Tema 4: Análisis de riesgos asociados a la industria.

Materiales peligrosos. Fenómeno físico-químico. Clasificación de combustibles y biocombustibles. Materiales energéticos Combustión, Deflagración, Explosión. Peligros del proceso. Análisis de seguridad del producto y del proceso.

Proyecto de planta I: Diseño y desarrollo de un proceso industrial innovador sustentable.

Metodología de enseñanza

La metodología de enseñanza-aprendizaje propuesta para Ingeniería de Procesos Industriales 1 incluirá clases expositivas con presentación de contenidos teóricos por parte de los docentes y clases teórico-prácticas en las cuales los estudiantes podrán analizar casos prácticos y resolver problemas abiertos con la guía del docente, favoreciendo de este modo la apropiación y transferencia de los contenidos de la asignatura. Los alumnos integran los conocimientos adquiridos durante la carrera y los afianzan mediante el diseño de un proceso sustentable lo que favorece el uso de una modalidad didáctica en donde se requiere la participación activa del alumno en torno a un proyecto concreto de trabajo que implica la contextualización en la realidad, la puesta en juego de conocimientos y procesos de pensamiento y la interacción entre pares y con el docente lo que favorece el establecimiento de acuerdos, el respeto por las normas de convivencia y el esfuerzo colectivo para el logro de un objetivo común. Integra la práctica con los aportes teóricos en tanto supone la problematización de la acción desde marcos conceptuales explícitos. Se plantea la necesidad de intercambiar información, experiencias y conocimientos para ser aplicados a un proyecto integrador que semeja situaciones profesionales. Incluye la vivencia, el análisis, la reflexión y la conceptualización desde los diferentes campos del conocimiento, permitiendo generar y concretar experiencias de integración entre diferentes módulos o al interior de cada uno de ellos a fin de favorecer en los futuros profesionales niveles complejos de comprensión del mundo del trabajo, la práctica profesional y la actuación estratégica. La capacidad de "tomar decisiones" frente a situaciones problemáticas, es gradualmente adquirida y con este fin se definen estratégicamente los trabajos prácticos. Se propone como estrategia didáctica la resolución de situaciones problemáticas creadas con una finalidad formativa a partir de los problemas de carácter tecnológico. El trabajo práctico propuesto para Ingeniería de los Procesos Industriales 1 permite que el estudiante comparta con los docentes conocimientos disciplinares nuevos, integra las ciencias básicas y las tecnologías básicas al diseño de un proceso industrial, amplía los conocimientos en el marco de la aplicación a problemas cerrados y abiertos tomando decisiones sencillas.

Con esta estrategia de trabajo, se pretende efectuar un aporte para que los futuros profesionales estén capacitados para pensar en términos analíticos y objetivos, y que tengan la capacidad de enfocar el problema de manera metódica y sistemática.

Evaluación

La evaluación, como reguladora de los aciertos y errores, constituye el motor del proceso educativo y forma una unidad indisoluble junto a la enseñanza y el aprendizaje. En base a esto, la propuesta es trabajar de modo que la evaluación sea un proceso y no un suceso, utilizando la evaluación como instancia de aprendizaje; que pasa por considerar el error como algo totalmente normal en cualquier proceso de aprendizaje, y por reconocer que los resultados de la evaluación final dependen de si el estudiante ha aprendido a corregirlos, por lo que no tiene ningún sentido disimular las dificultades. También pasa por reconocer que aprendemos con los demás y no necesariamente compitiendo, y que ayudando a otros se aprende mucho más.

El diseño de los instrumentos de evaluación requiere la definición de los criterios de desempeño y resultados de aprendizaje que se buscan alcanzar. Se evalúa a partir de las Actividades de Reconocimiento, las cuales actúan como disparadoras en clase. Las herramientas evaluativas empleadas incluirán además parciales teórico-prácticos e informes de trabajos prácticos, informe y presentación grupal de la actividad integradora de Proyecto de Planta. Se utilizarán rúbricas o matrices de evaluación que describan los criterios de profundidad y alcance de resultados de aprendizaje esperados, así como los indicadores de nivel de dominio para el proyecto, con el fin de clarificar lo que se espera del trabajo del alumno, de valorar su ejecución y de facilitar retroalimentación. Ésta herramienta permite al alumno conocer lo que se espera de él en cada tarea actividad y en qué grado.

Condiciones de aprobación

Requisitos para aprobar la materia por promoción:

- Aprobación del 100% de las evaluaciones parciales, incluida instancia de recuperación sobre una de las instancias.
- Aprobación del 100% de las actividades prácticas propuestas alcanzando un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.
- Obtener una calificación de 7 o superior.

Calificación:

La calificación se obtendrá a través del siguiente polinomio:

$$CALIFICACIÓN = 0,6 * P_1 + 0,4 * P_2$$

Dónde:

P_1 : Es el promedio de las calificaciones de los exámenes parciales

P_2 : Es el promedio de la calificación de las actividades prácticas.

Requisitos para regularizar la materia:

- Aprobación del 100% de las evaluaciones parciales, incluida instancia de recuperación sobre una de las instancias.
- Aprobación del 100% de las actividades prácticas propuestas alcanzando un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.
- Obtener una calificación de 6 o superior.

Actividades prácticas y de laboratorio

Las actividades prácticas de la asignatura incluyen resolución de problemas cerrados y abiertos, estudio y análisis de resultados. Se incluye el uso de herramientas informáticas a instancias de la comunicación y la resolución de problemas. Actividades en planta piloto. Proyecto de planta: diseño de un proceso industrial. Con la Formación propuesta se pretende enfrentar al estudiante a una situaciones concretas asociadas a procesos industriales, que requieren análisis de riesgos (seguridad de las personas y el ambiente) y sustentabilidad de los procesos. Intuitivamente el alumno comienza el proceso con la identificación de las causas que originan problemas, luego establece relaciones causa-efecto en el contexto y entorno donde se generó el problema y finalmente debe encontrar solución al problema seleccionando empleando los niveles más altos de conocimientos, desde el nivel de análisis hasta el de evaluación. Se motiva a los estudiantes a ser autónomos, proponer esquemas de proceso novedosos, y actuar con espíritu emprendedor.

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

El desagregado de competencias genéricas se recupera de la propuesta de ASIBEI sobre competencias genéricas de egreso del ingeniero iberoamericano.

CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

La competencia mencionada se asocia a la articulación de diferentes capacidades. Esta asignatura aporta al desarrollo de:

1.a. Capacidad para identificar y formular problemas.

1.a.1. Ser capaz de identificar una situación presente o futura como problemática.

1.a.2. Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema.

1.a.3. Ser capaz de evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis.

1.a.4. Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.

1.b. Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.

1.b.1. Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.

1.b.2. Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.

1.b.3. Ser capaz de valorar el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad, de las diversas alternativas de solución.

1.c. Capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución.

1.c.1. Ser capaz de realizar el diseño de la solución tecnológica, incluyendo el modelado.

1.c.2. Ser capaz de incorporar al diseño las dimensiones del problema (tecnológica, temporal, económica, financiera, medioambiental, social, etc.) que sean relevantes en su contexto específico.

1.c.5. Ser capaz de elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones.

1.d. Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.

1.d.1. Ser capaz de controlar el propio desempeño y saber cómo encontrar los recursos necesarios para superar dificultades.

1.d.2. Ser capaz de establecer supuestos, de usar técnicas eficaces de resolución y de estimar errores.

1.d.3. Ser capaz de monitorear, evaluar y ajustar el proceso de resolución del problema.

1.d.4. Ser capaz de usar lo que ya se conoce; identificar lo que es relevante conocer, y disponer de estrategias para adquirir los conocimientos necesarios.

CG.2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).

La competencia mencionada se asocia a la articulación de diferentes capacidades. Esta asignatura aporta al desarrollo de:

2.a. Capacidad para concebir soluciones tecnológicas.

2.a.1. Ser capaz de relevar las necesidades y traducirlas a entes mensurables.

2.a.2. Ser capaz de seleccionar las tecnologías apropiadas.

2.a.3. Ser capaz de generar alternativas de solución.

2.a.4. Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar las más adecuadas en un contexto particular.

2.a.5. Ser capaz de documentar y comunicar de manera efectiva las soluciones seleccionadas.

2.b. Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

2.b.1. Ser capaz de definir los alcances de un proyecto.

2.b.2. Ser capaz de especificar las características técnicas del objeto del proyecto, de acuerdo a las normas correspondientes.

2.b.3. Ser capaz de seleccionar, especificar y usar los enfoques, técnicas, herramientas y procesos de diseño adecuados al proyecto, sus metas, requerimientos y restricciones.

2.b.4. Ser capaz de modelar el objeto del proyecto, para su análisis (simulación, modelos físicos, prototipos, ensayos, etc.).

- 2.b.5. Ser capaz de evaluar y optimizar el diseño.
- 2.b.6. Ser capaz de elaborar una planificación de los objetivos para la concreción del diseño, evaluando los riesgos.
- 2.b.7. Ser capaz de dimensionar y programar los requerimientos de recursos.
- 2.b.9. Ser capaz de documentar el proyecto y comunicarlo de manera efectiva

CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.

La competencia mencionada se asocia a la articulación de diferentes capacidades. Esta asignatura aporta al desarrollo de:

4.a. Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles. Lo cual implica ser capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas; conocer sus alcances y limitaciones y utilizar y reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas.

4.a.3. Ser capaz de seleccionar fundamentadamente las técnicas y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc.

En relación a las competencias específicas:

CE3.1.5. Seleccionar, diseñar y controlar procesos y operaciones de transformación para dar respuesta a las necesidades de la comunidad contemplando aspectos éticos, legales, tecnológicos, económicos y ambientales.

El desarrollo de esta competencia involucra las siguientes capacidades:

CE.3.1.5.a. Ser capaz de seleccionar procesos y operaciones de transformación de la materia y/o energía que permitan solucionar problemas particulares de la comunidad.

CE.3.1.5.b. Ser capaz de diseñar procesos y operaciones de transformación de la materia y/o energía para ser aplicados a una situación particular considerando el impacto económico, ambiental y social de los mismos, así como los aspectos legales involucrados.

CE.3.1.5.b. Ser capaz de controlar procesos y operaciones de transformación de la materia y/o energía durante su funcionamiento.

CE3.1.6. Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones, destinados a generar productos para dar respuestas a las necesidades de la comunidad que cumplan con la legislación vigente, contemplen la salud, la necesidad de conservación de los recursos y el ambiente y posibiliten el desarrollo económico de la organización, local y regional.

El desarrollo de esta competencia involucra las siguientes capacidades:

CE.3.1.6.a. Ser capaz de elaborar proyectos e innovaciones destinados a la generación de productos que den respuesta a una necesidad de la sociedad posibilitando el desarrollo económico local y regional.

CE.3.1.6.b. Ser capaz de dirigir desarrollos tecnológicos de fabricación de productos que cumplan con la legislación vigente.

CE.3.1.6.c. Ser capaz de dirigir desarrollos tecnológicos que contemplen la

conservación de recursos naturales, el ambiente y la salud de la comunidad en la que se llevan a cabo.

Los resultados de aprendizajes propuestos para la asignatura se listan a continuación:

RA.1. Reconocer características principales de procesos industriales con el objeto de diseñar alternativas y elaborar diagramas de flujo.

RA.2. Simular procesos industriales para diseñar modelos de un proceso de balance de materia y energía.

RA.3. Reconocer servicios y elementos auxiliares de las industrias químicas y afines para incorporarlos al diseño de procesos con un enfoque de producción limpia y segura.

RA.4. Identificar aspectos relativos al análisis de seguridad de un producto o proceso para incluir un enfoque de producción limpia y segura durante el ejercicio profesional.

Bibliografía

Ray Sinnott y Gavin Towler. (2012) DISEÑO EN INGENIERÍA QUÍMICA (5ta ed.) Editorial Reverté.

Ramírez Cavassa, César. (2009) Seguridad industrial : un enfoque integral (3ra ed.). Editorial Limusa.

Storch de Gracia, José María y García Martín, Tomás. (2008) Seguridad industrial en plantas químicas y energéticas: fundamentos, evaluación de riesgos y diseño (2da ed.). Es: Díaz de Santos.

Llovera, Raúl R. (2000) Tratado general de gas; oxígeno, vacío, aire comprimido, incendio. (3ra Ed.) Cesarini.

Richard M. Felder y Ronald W. Rousseau. (2008) Principios básicos de los procesos químicos. Editorial Limusa Wiley.

Vian Ortuño (1998) INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA INDUSTRIAL. Editorial Reverté.

P. Mujlionov y otros. (1979) TECNOLOGÍA QUÍMICA GENERAL. Tomo I y II. Edit. MIR.

Max S. Peters, Klaus D. Timmerhaus ; tr. Rodolfo H. Bush. (1979) Diseño de plantas y su evaluación económica para ingenieros químicos (2da Ed.). Géminis.

Mario Díaz (2012) Ingeniería de bioprocesos. Editorial Parainfo.

Freeman, Harry M. (1998) Manual de prevención de la contaminación industrial. (1ra Ed en español). Editorial McGraw-Hill Interamericana.

Eskel Nordell, Nicolas Marino Ambrossi (1976) Tratamiento de agua para la industria y otros usos. Compañía Editorial Continental.

Vollrath Hopp et al. (2005) Fundamentos de tecnología química para formación profesional. Ed. Reverté.

Nick F. Gray ; Iñaki Etxarri López tr. (1996) Calidad del agua potable: problemas y soluciones. Editorial Acribia.

Arturo Jiménez Gutierrez(2006) Diseño de procesos en ingeniería química. Editorial Reverté.

Regina M. Murphy (2007) Introducción a los procesos químicos : principios, análisis y síntesis. Editorial McGraw-Hill Interamericana.

David Mautner Himmelblau y Kenneth B. Bischoff, tr. Fidel Mato Vázquez (2004) Análisis y simulación de procesos. Editorial Reverté.

John H. Perry (1959-1976) Manual del Ingeniero Químico. Editorial Reverté.

PUBLICACIONES Y FOLLETOS DE EMPRESAS INDUSTRIALES.