



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 19 de marzo de 2025.-

VISTO el Expediente, ID N°: 8171450, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "Proyecto Final" correspondiente a la carrera Ingeniería Química – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza CSU N° 1875.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.
Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "Proyecto Final" para el Quinto Nivel de la carrera Ingeniería Química - Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° **127**

UTN
FRRo
C.D.
S.R.


Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano


Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química**Asignatura: Proyecto Final**

Programa analítico - Plan 2023 (Ord. N° 1875)

Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera:	V	Modalidad de dictado:	Anual
Plan:	2023	Tipo de asignatura:	Vinculada a los espacios interdisciplinarios
Bloque de conocimiento:	Tecnologías aplicadas		
Área de conocimiento:	Especialidad		
Carga horaria presencial semanal:	4 hs. cátedra	Carga horaria total:	96 hs. reloj
Carga horaria no presencial semanal:	0 hs. reloj	% de horas reloj no presenciales:	0 %

Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursada/s:

- Diseño, simulación, optimización y seguridad de procesos
- Operaciones Unitarias I
- Tecnología de la Energía Térmica
- Operaciones Unitarias II
- Ingeniería de las Reacciones Químicas
- Organización Industrial

Para cursar y rendir debe tener aprobada/s:

- Balances de Masa y Energía
- Fisicoquímica
- Fenómenos de Transporte
- Química Aplicada
- Economía

Es condición para rendir Proyecto Final, aprobar todas las asignaturas previas del Plan de Estudios.

Asignaturas correlativas posteriores

Asignatura/s que la requieren cursada:

- No corresponde

Asignatura/s que la requieren aprobada:

- No corresponde

Presentación. Fundamentación.

La industria química es una de las más importantes de la economía mundial, pues sus productos son esenciales para la vida cotidiana. El ingeniero químico es el profesional responsable del diseño, operación y control de los procesos que pertenecen a esta industria. Su formación le permite comprender los principios básicos de la química, la ingeniería y la economía, y aplicarlos para resolver problemas reales en la industria.

En la asignatura "Proyecto Final", el estudiantado aplica e integra estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación, adquiridas en el transcurso de todo su proceso formativo, para desarrollar un proyecto de ingeniería química desde su concepción. Se incluyen, entre otras, las etapas de ingeniería básica y de detalle, evaluaciones técnicas, económicas, de mercado, de seguridad y ambientales.

Observaciones

El trabajo final de grado culmina la formación del estudiante en Ingeniería Química. Se trata de un trabajo que debe incorporar elementos originales, realizado bajo la supervisión de la cátedra, en el que el estudiante utilice los conocimientos y capacidades adquiridos a lo largo de la carrera, para la resolución de una problemática relacionada con los alcances profesionales para los que se capacita.

Objetivos establecidos en el DC

- Integrar los conocimientos adquiridos para el planteamiento de posibles soluciones a problemas profesionales en contextos reales o simulados, asociados a la actividad de un profesional de la ingeniería química teniendo en cuenta su carácter complejo y multidimensional, el uso responsable del conocimiento dual y las medidas de higiene y seguridad.
- Elaborar un trabajo final para la comunicación efectiva de las posibles soluciones.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	Nivel de aporte
CG.6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Alto
CG.7. Comunicarse con efectividad.	Alto
CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. ¹	-----
CG8.a. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Alto
CG.10. Actuar con espíritu emprendedor.	Alto
Competencias específicas de la carrera	Nivel de aporte
CE.2. Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido	Alto

¹ La competencia definida en el DC se desdobra indicando los ejes establecidos en el Anexo 1 – Contenidos curriculares básicos – Ingeniero Químico de la Res. Ministerial 1566/2021.

crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.

CE.5. Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes nacionales e internacionales. Alto

CE.6. Optimizar procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, aplicando el modelo más adecuado, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social y ambiental. Alto

CE.11. Realizar análisis de riesgo, asesorar y/o implementar diseño seguro para organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene. Bajo

Contenidos mínimos establecidos en el DC

- Justificación del tema y elección del proceso.
- Estudio de mercado.
- Localización y capacidad de producción.
- Balance de masa y de energía.
- Dimensionamiento y distribución de equipos.
- Servicios auxiliares, control de procesos.
- Organización de la empresa.
- Higiene y seguridad industrial.
- Gestión ambiental.
- Costos industriales y de factibilidad económica.

Etapas generales del trabajo final

Etapas N° 1. Elección del tema: Estudio de mercado. Capacidad de producción de la planta. (12 horas reloj).

Definición de proyecto. Tipos de proyecto. El producto y sus características. Evolución de la producción y el consumo. Determinación de la capacidad de producción de la nueva planta.

Etapas N° 2. Ubicación de la planta (8 horas reloj).

Factores que influyen en la ubicación de una planta industrial. Factores primarios y específicos. Aplicar métodos para determinar la ubicación.

Etapas N° 3. Elección del proceso óptimo (8 horas reloj).

Justificación del proceso seleccionado. Construcción del diagrama de flujo. Descripción detallada del mismo.

Etapla Nº 4. Diagramas de proceso y balances de masa y de energía (16 horas reloj).

Desarrollo de Diagramas de proceso. Numeración y codificación de corrientes y líneas de proceso. Balances de materia globales; por equipos y por componentes; balances de energía; cálculos de requerimientos de materias primas y de servicios industriales auxiliares. Estrategias de control del proceso.

Etapas 5. Diseño y selección de equipos de proceso (16 horas reloj).

Cálculo y/o selección de los equipos del proceso en cuestión mediante estimación preliminar con reglas heurísticas de diseño, cálculo y selección de equipos. Especificación de los materiales de construcción en base a tablas de compatibilidad química. Confección de hojas de datos ("*Datasheets*"). Identificación y evaluación de impactos socioambientales.

Etapa Nº 6. Diferentes diagramas y planos (12 horas reloj).

Importancia de la disposición de equipos y requisitos que debe reunir un Layout. Planos de distribución de equipos (Layout de equipos). Plano de distribución general de la planta (Layout general de planta).

Etapas Nº 7. Organización de la empresa y selección del personal (12 horas reloj).

Elección del tipo de Organización. Cálculo del número de operarios de proceso. Estimación del personal total necesario. Confección del organigrama de la planta. Planilla de condensación de personal. Higiene y seguridad industrial. Legislación vigente.

Etapla N° 8. Cálculo económico (12 horas reloj).

Estudio estático (nivel perfil). Costeo a "full" (Full Cost). Estimación de costos de fabricación y ventas. Materias primas y materiales de proceso. Costos directos e indirectos de conversión. Costos de envasado. Gastos de ventas. Estimación del Capital Fijo. Estimación del Capital de trabajo. Inventarios y Activo monetario neto. Costos fijos y variables. Estructura de costos. Diagrama del punto de equilibrio. Importancia. Precio de venta, mercado. Estructura de capital. Rentabilidad a full. Estudio dinámico. Método DCF. Flujo de fondos descontados. Ingresos. Egresos. Flujo neto de fondos FNF. Tasa mínima aceptable de rendimiento TMAR. Factor de descuento. Flujo descontado de fondos FDF. Indicadores económico-financieros. VAN/TIR/PR/PME.

Bibliografía Obligatoria:

Perry et. al. (1976-2018). *Manual del Ingeniero Químico (5ª Edición y posteriores). Sección Control de Procesos*. Mc Graw-Hill.

Himmelblau, David (1997). Principios básicos y cálculos en ingeniería química. Prentice-Hall.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

Cátedra de Proyecto Final. (1979–2023) Manual de Proyectos de Plantas Químicas (en Campus virtual de UTN FRRo y en Dirección de la cátedra. Formato físico y digital).

Nassir Sapag Chaín (2007) *Proyectos de inversión. Formulación y evaluación*. Naucalpan de Juárez, México. Prentice Hall.

Gabriel Baca Urbina (2007) Evaluación de proyectos. México DF, México. Mc Graw Hill Interamericana.

Juan Carbonel Valdivia (2015). *Formulación y evaluación de Proyectos de inversión*. Lima, Perú. Editorial Macro.

Turton, Richard; et.al (2018). *Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes*. Pearson Ed.

Towler G., Sinott R. (2021). *Chemical Engineering Design: Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design*. Butterworths-Heinemann.

Walas, Stanley M (1988). *Chemical Process Equipment: Selection and Design*. Butterworths-Heinemann.

Branan, Carl. (2002). *Rules of thumb for chemical engineers*. Elsevier Butterworth-Heinemann.

Hougen O.; Watson R. (1980). *Principios de los procesos químicos* tomos 1, 2 y 3. Reverté.

Metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación

El equipo docente diseña e implementa estrategias de aprendizaje activas y centradas en el estudiantado orientadas al desarrollo de las competencias de egreso, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química. Se configuran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados. A los efectos, se especifican las modalidades de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura. Estos apartados se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.

