FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS y NATURALES

Ingeniería Química

Plan de Estudios

Escuela de Ingeniería Química

Universidad Nacional de Córdoba

IF-2023-00734449-UNC-EIQ#FCEFYN

Índice

1. Diseño Curricular **1**
1.1 Plan de Estudios 1
1.1.A Información general 1
1.1.B Alcances del Título y Actividades Reservadas 2
Alcances del Título 2
Actividades Reservadas 2
1.1.C Antecedentes y Fundamentación 3
Antecedentes 3
Fundamentación 4
1.1.D Objetivo de la carrera y perfil de egreso 5
Objetivo de la carrera 5
Propósitos del Plan de Estudios 5
Perfil de egreso 6
Competencias 7
Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 8
1.1.E Organización del plan de estudios 9
Estructura curricular del plan de estudios 9
Descripción de la estructura curricular 11
1.1.F Contenidos Mínimos 12
1.1.G Condiciones de Ingreso, requisitos de cursado, permanencia y egreso 18
Condiciones de ingreso 18
1.1.H Instancias de seguimiento del plan de estudios 18
1.1.I Aspectos metodológicos 19
Enfoque Metodológico 19
Pautas de evaluación 20
Instancias de Articulación 20
Tratamiento de los contenidos curriculares básicos 20
1.1.J Otros aspectos 21
Régimen de cursado de las asignaturas 21
Modalidad de cursado de las asignaturas 21
Programa Compromiso Social Estudiantil 21
1.2 Sistema de correlatividades y plan de transición 21
1.2.A Plan de transición 21
1.2.B Sistema de correlatividades 22
1.2.C Sistema Nacional de Reconocimiento Académico 22
1.3 Factibilidad Económica 22

2. SIED **22**

3. Anexos **23**
3.1 Anexo I: Competencias genéricas 23
Competencias tecnológicas 23
Competencias sociales, políticas y actitudinales 23
3.2. Anexo II: Matriz de tributación de competencias genéricas 24
3.3 Anexo III: Competencias específicas 26
3.4 Anexo IV: Competencias específicas desagregadas 28
3.5 Anexo V: Matriz de tributación de competencias específicas 32
3.6 Anexo VI: Horas por bloque curricular 36
Detalle de tributación a los bloques curriculares por asignatura 36
3.7 Anexo VII: Intensidad de la actividad práctica 41
3.8 Anexo VIII: Descriptores del conocimiento 44
3.9 Anexo IX: Matriz de tributación de ejes y enunciados multidimensionales y transversales 49
3.10 Anexo X: Bibliografía 53

1. Diseño Curricular

1.1 Plan de Estudios

1.1.A Información general

Información General		
Nombre de la Carrera	Ingeniería Química	
Tipo de Presentación	Modificación de Plan de Estudios	N° y fecha de Resolución HCS que aprueba el PE vigente:591-HCS-2006 y 1137-HCS-2012
		N° y fecha de Resolución de validación nacional que aprueba el PE vigente: 598-ME 2016 aprobada 8/06/2016
		N° y fecha de Resolución de acreditación:Nº 175-13 aprobada el 10/04/2013
Facultades que Participan	Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN)	
Localización de la Propuesta	Sede	FCEFyN
	CPRES	Centro
Modalidad de la Carrera	Presencial	
Nivel de Formación	Grado Art. 43 - Con bachiller	
	Resolución estándares de acreditación	1566-APN-ME-2021
Título que Otorga	Ingeniero Químico / Ingeniera Química	
Duración y carga horaria de la carrera	Total en años	Cinco
	Total en horas Reloj	3746 horas
	Total RTF	300

1.1.B Alcances del Título y Actividades Reservadas

Alcances del Título

Esta propuesta conserva los alcances de la carrera de Ingeniería Química con orientación en industrias extractivas e industrias alimentarias según Res. 1254/2018 del Ministerio de Educación de la Nación Anexo IV, Res. 439-HCS-1994; 586-HCD- 1994.

A. Realizar estudio, factibilidad, proyecto, dirección, construcciones, instalación, inspección, operación y mantenimiento de:
1) Industrias que involucren procesos químicos, físico-químicos y de bio-ingeniería y sus instalaciones complementarias.
2) Instalaciones donde intervengan operaciones unitarias y/o procesos industriales unitarios.
3) Instalaciones destinadas a evitar la contaminación ambiental por efluentes de todo tipo, originados por las industrias y/o sus servicios.
4) Equipos, maquinarias, aparatos e instrumentos para las industrias indicadas en los incisos anteriores.

B. Efectuar estudios, tareas y asesoramientos relacionados con:
1) Aspecto funcional de las construcciones industriales y de servicios indicados en el párrafo A y sus obras e instalaciones complementarias.
2) Factibilidad del aprovechamiento e industrialización de los recursos naturales y materias primas que sufran transformación y elaboración de nuevos productos.
3) Planificación, programación, dirección, organización, racionalización, control y optimización de los procesos industriales de las industrias citadas en el párrafo A.
4) Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera relacionados con los incisos anteriores.
5) Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.
6) Higiene, seguridad y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores.

Actividades Reservadas

Las actividades reservadas al título han sido establecidas en el anexo XIII de la resolución 1254/2018 del ministerio de educación y son las siguientes:

AR1. Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia; e instalaciones de control y de transformación de emisiones energéticas, efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas.

AR2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

AR3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

AR4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

1.1.C Antecedentes y Fundamentación

Antecedentes

Los antecedentes referidos a Ingeniería Química pueden remontarse a la creación de la carrera Ingeniería Química Industrial en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) en 1992. La implementación se inicia simultáneamente con un plan de articulación con Químicos/as Industriales mediante unificación de equivalencias. En 1995, en función de los contenidos curriculares, pasó de denominarse Ingeniería Química Industrial a Ingeniería Química, perfilándo dos orientaciones: Industrias Alimentarias y Extractivas.
La carrera, que depende de la Escuela de Ingeniería Química, manifiesta un fuerte impacto social al responder a las necesidades internacionales, nacionales y regionales, aun existiendo una oferta académica similar en la Universidad Nacional de Río Cuarto y en la Universidad Tecnológica Nacional con sus tres sedes en la provincia de Córdoba. Presenta laboratorios de uso específico como el de Microbiología e Instrumental y el de Química Aplicada Básica. A través del Centro de Vinculación de Tecnología Química Industrial (CETEQUI) (unidad de transferencia) y el Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA), se gestionan servicios, investigación y transferencia de los conocimientos al sector productivo de bienes y servicios.
Los planes de estudios anteriores al vigente 2005 (IQ V05) de la carrera de Ingeniería Química son los Planes 1992, 1995 y 2003. Todos estos planes atañen a una estructuración curricular semestral de cinco años de duración. El plan 1995 incumbe a una innovación curricular y no a una modificación del primer plan de estudios correspondiente a 1992, motivo por el cual pueden describirse sus características distintivas conjuntamente. En los planes 1992 y 1995, si bien los contenidos correspondientes a la consecución de los objetivos de la carrera se encuentran presentes, poseen una estructuración articulada sobre ejes temáticos más que sobre ejes procedimentales-operacionales, lo cual dificulta la transferencia a ambientes diferentes de los del entorno conceptual original. El Plan 2003 estableció una modificación importante del programa de estudios reestructurando la secuencia y asignación horaria correspondiente a los distintos contenidos bajo los lineamientos de Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), además de destinar un espacio curricular específico y exclusivo para la elaboración de un trabajo final por parte de estudiantes como condición para su egreso. El Plan 2005 corresponde a una innovación curricular del Plan 2003.
La actividad de la docencia para la carrera de Ingeniería Química se viene desarrollando a través del Plan de Estudios IQ V05 aprobado según Resolución Nº 119-HCD-2005 y texto

ordenado por Resolución Nº 671-HCD-2005 surgido por la necesidad de ajustarse formalmente a la Resolución Nº 1232/01 del Ministerio de Educación, la que establece los estándares para las carreras de Ingeniería. Esta misma resolución incorporó una Práctica Profesional Supervisada de 200 horas de cumplimiento obligado y desarrollada en el último tramo de la carrera.
El seguimiento continuo del plan de estudios permite elevar la calidad académica y mejorar el nivel de formación de graduados/as de esta carrera, objetivo compartido por todas las gestiones. Para su cumplimiento se llevan a cabo acciones y planes de desarrollo a corto, mediano y largo plazo, cuyas metas se van cumpliendo.

Fundamentación

La presente modificación del plan de estudios de la carrera Ingeniería Química surge como necesidad frente a las recomendaciones del CONFEDI en cuanto a la implementación de planes de estudios diseñados por competencias.
Por sí solo, el punto mencionado anteriormente implica un cambio de enfoque en cuanto a la metodología de enseñanza la cual es necesaria plasmar en el nuevo plan de estudios, no obstante existen otros hechos para los que una revisión completa del plan de estudio es la forma más adecuada de abordar.
Entre éstos puede mencionarse la reciente modificación de las actividades reservadas al título, realizada por el CIN (Consejo Interuniversitario Nacional), a través de la resolución CE Nº1131-2016, la modificación de descriptores y de los estándares de acreditación realizada por CONFEDI, como así también el cambio establecido en los criterios mínimos y generales de cada bloque curricular, definidos por el Ministerio de Educación y Deportes a través de la resolución ME1870 E-2016. La propuesta de modificación de descriptores y de los estándares de acreditación propuesta por CONFEDI a través del “Libro Rojo”, dio origen a los estándares de segunda generación para carreras de ingeniería establecidos a través de las resoluciones CIN 1453-2019 y Resolución Ministerial RESOL-2021-1566-APN-ME, por lo que debe asegurarse la adecuación del plan de estudios a esa nueva normativa. También es posible mencionar que se pretende establecer un ciclo básico común con las demás familias de carreras de ingeniería dictadas por la Facultad favoreciendo la movilidad de estudiantes entre carreras.
Se considera la modificación del plan de estudios como una oportunidad para articular de una manera más eficiente los planes de estudio de carreras afines, como así también con otras de grado y pregrado que pudieran proponerse.
Por otra parte, la implementación de un plan con el enfoque por competencias y en la enseñanza basada en el aprendizaje del estudiante implica un cambio de enfoque en la metodología de la enseñanza, por lo que una correcta ejecución requiere un plan concebido en tal sentido.
Existe en todos los claustros conformidad con el actual plan de estudio, los resultados obtenidos y la adecuación de graduados/as a las necesidades de la sociedad, no siendo estas causas del cambio propuesto, pero a pesar de eso se considera oportuna una revisión de los contenidos, a fin de actualizarlos, revisar la pertinencia de los contenidos respecto a las actividades reservadas y perfil del graduado/a, y coordinar metodologías.

Otro factor que hace necesario reformular ciertos aspectos es que el tiempo promedio de egreso sigue siendo superior al estipulado para la carrera. Desde la Escuela de Ingeniería Química se realizan continuos y fuertes esfuerzos para evitar la deserción de estudiantes, no obstante, este problema aún persiste. En este sentido, una de las motivaciones del cambio de plan es disminuir el tiempo real de cursada.
Por otra parte, la propuesta se encuentra dentro de las necesidades descritas en el documento Áreas de Vacancia, Vinculación y Pertinencia y Planificación del Sistema Universitario, Secretaría Ejecutiva CPRES. En particular para CPRES Centro, polo tecnológico con presencia tanto de grandes como de pequeñas y medianas empresas alimenticias, automotrices y mineras con una alta demanda de profesionales especializados, se define que en el área de vacancia referida al Campo de Formación Agropecuaria, alimentaria y salud animal sólo un 5% de la oferta de titulaciones se concentran en la Industria de la alimentación. En el campo de formación de Procesos Productivos, diseño y construcciones se observa que el porcentaje de títulos de este campo es tan sólo del 9 %, en tanto que la cantidad de estudiantes universitarios alcanza el 14 % del total correspondiéndole un valor bastante menor para el subcampo de formación referido a Procesos químicos y extractivos.

1.1.D Objetivo de la carrera y perfil de egreso

Objetivo de la carrera

Desarrollar las competencias de egreso genéricas y específicas del ingeniero Químico y la ingeniera Química.
Formar profesionales que no sólo adquieran conocimientos, sino que sepan hacer su trabajo con ética y responsabilidad.

Propósitos del Plan de Estudios

- Adecuar la carrera a las nuevas recomendaciones de CONFEDI, estándares de acreditación y regulaciones actuales Res.
- Migrar a un sistema de formación en el enfoque de enseñanza centrada en el aprendizaje del estudiante y en el enfoque por competencias.
- Adecuar los contenidos a fin de evitar redundancias, coordinar las actividades entre asignaturas. Revisar pertinencia de los temas respecto del estado del arte y alcances del título.
- Implementar modificaciones que permitan disminuir el tiempo real de cursado.
- Articular la carrera con las demás ingenierías permitiendo movilidad tanto entre carreras de ingeniería como con otras titulaciones.
- Aumentar la matriculación y disminución de la deserción y desgranamiento en la carrera Ingeniería Química y disminuir la deserción y desgranamiento de los estudiantes.
- Abastecer al medio de profesionales con una sólida formación y desarrollo de las competencias de egreso.

Perfil de egreso

Los documentos emitidos por CONFEDI "Acuerdo de competencias genéricas (2017)" y Libro Rojo de CONFEDI (2018) en los cuales se establecen, como sus títulos lo dicen, referencias a las competencias genéricas del y la ingeniero/a y específicas del y la ingeniero/a químico/a. Dichas competencias forman parte del perfil de graduados/as y se adjuntan al presente plan de estudios. Se describe a continuación el perfil de graduado/a deseado por esta unidad académica.

Características generales de el/la graduado/a:

- Reconoce la realidad social, política, económica y tecnológica que rodea a la Universidad.
- Toma conciencia del impacto social y ambiental de cualquier proyecto de ingeniería de su especialidad.
- Reconoce los valores fundamentales de la vida en sociedad, conduciendo sus acciones hacia el bienestar general empeñando su trabajo hacia la construcción de una sociedad más justa.
- Dispone de capacidad e inclinación por el trabajo intelectual sostenido, conducirse con genuina capacidad de razonamiento, espíritu crítico y actitud creativa.
- Dispone de capacidad de análisis para comprender problemas y de síntesis para aplicar sus conocimientos generales y específicos para resolverlos
- Integra grupos de trabajo multidisciplinarios, disponiendo de amplitud de criterio, disposición para la discusión de hipótesis y una correcta utilización de la comunicación oral y escrita.
- Reconoce la necesidad de su actualización permanente, disponer de capacidad de aprender en forma autónoma y transmitir sus conocimientos a personas de igual o menor nivel de formación técnica.
- Emite juicios éticos frente a las distintas posturas que fundamentan el hacer profesional.
- Dirige y/o participa en investigaciones y transfiere los resultados a situaciones concretas según el área de trabajo

Características particulares de graduados/as:

Un o una graduado/a creativo/a y capaz de

- Desenvolverse en todas las tareas involucradas en el campo de la tecnología química: proyectar, evaluar, diseñar, construir y operar instalaciones de desarrollo tecnológico, de procedimientos a escala experimental e industrial, de procesos y de sistemas dinámicos simples y complejos y su manejo informático comprendiendo la simulación y automatización.
- Generar nuevas tecnologías, procesos o sistemas en el área de la Ingeniería Química.
- Aplicar creativa y contextualizadamente la metodología de la investigación al campo de la Ingeniería Química

- Planificar, administrar y controlar recursos humanos y financieros referidos a un proyecto o al área operativa de una industria de proceso, de producto y de control.

Competencias

Las competencias de egreso a desarrollar se dividen en:

- Competencias Genéricas del y la Ingeniero/a.
    - Competencias Tecnológicas.
    - Competencias políticas, sociales y actitudinales.
- Competencias Específicas del Ingeniero/a Químico/a

Las Competencias Genéricas se encuentran definidas en el Anexo I de este documento y cubren los ejes transversales establecidos en el estándar de acreditación. Cada asignatura será responsable de colaborar con el desarrollo de determinadas Competencias Genéricas, según se detalla en la matriz del Anexo II.

En el programa desarrollado de la materia la cátedra deberá incorporar un desagregado de estas competencias. Para este fin se adopta el desagregado propuesto en el documento Acuerdo de Competencias Genéricas elaborado por CONFEDI, pudiendo cada cátedra optar por otras. La Escuela recomienda la adopción de esta propuesta.

Las competencias específicas del Ingeniero/a Químico/a basadas en las actividades reservadas cubren los enunciados establecidos en el bloque de Tecnologías Aplicadas del estándar de acreditación y se detallan en el Anexo III.

Debido a que es necesario un mayor nivel de desagregación para poder definir cómo colaborarán las asignaturas a su desarrollo, la Escuela ha elaborado un desagregado de estas competencias y se muestran en el anexo IV. Las asignaturas que colaboran con el desarrollo de cada competencia específica se encuentran definidas en las matrices de tributación del anexo Anexo V: Matriz de tributación de competencias específicas.

En el caso de aquellas asignaturas que forman parte de varias carreras, las competencias específicas pueden ser redactadas nuevamente a fin de que abarquen la redacción de las exigencias de cada escuela. A los fines de este plan de estudios se toma como referencias las competencias aquí expuestas.

Pautas de evaluación:
Acorde a la propuesta metodológica, se realiza tanto la evaluación de contenidos conceptuales como los actitudinales y los procedimentales.
Las herramientas de evaluación se encuentran especificadas en los programas analíticos de las asignaturas y se espera sean acordes a la propuesta metodológica. La Escuela de Ingeniería Química propone el empleo de indicadores de desempeño y tablas de cotejo para la evaluación de competencias. Los indicadores de desempeño se obtienen a partir de las competencias propuestas y sus desagregados.

Tanto Indicadores de desempeño, tablas de cotejo, metodología de evaluación, criterio de calificación y condiciones de evaluación se detallan en los programas de cada una de las asignaturas.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El perfil del graduado/a se diseñó de acuerdo a los 17 objetivos del desarrollo sostenible con 169 metas de la Agenda 2030 de la ONU tales como el referido al agua limpia y saneamiento, producción y consumos responsables, salud y bienestar y energía asequible no contaminante, entre otros. Los objetivos fueron aprobados por 193 estados miembros de las Naciones Unidas. La Universidad Nacional de Córdoba, ha tomado la decisión institucional de contribuir a la divulgación de los ODS y a la elaboración de instrumentos para el seguimiento, verificación, información y comunicación de la integración estratégica de los mismos.
El presente plan colabora de forma directa con el objetivo 4, y las competencias de egreso propuestas pretenden que a través de los futuros graduados aportar al 3, 6, 7, 9, 11, 12 y 13.

1.1.E Organización del plan de estudios

Estructura curricular del plan de estudios

ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS							
FACULTAD: Ciencias Exactas, Físicas y Naturales							
CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA							
MODALIDAD: Presencial							
N°	**Semestre**	**Asignatura**	**Régimen**	**Carga horaria**	**Carga horaria semanal**	**Modalidad**	**RTF**
1	CINEU	Matemática		48	24	Presencial/a distancia	3
2	CINEU	Física y Química		48	24	Presencial/ a distancia	3
3	CINEU	Ambientación Universitaria		22	5,5	Presencial/a distancia	1
4	1	Introducción a la Ingeniería	semestral	48	3	presencial y virtual	3
5	1	Química General	semestral	96	6	presencial	7
6	1	Análisis Matemático 1	semestral	96	6	presencial	7
7	1	Sistemas de Representación	semestral	96	6	presencial	7
8	2	Fundamentos de los Procesos Químicos	semestral	72	4,5	presencial	6
9	2	Álgebra Lineal	semestral	96	6	presencial	7
10	2	Física 1	semestral	96	6	presencial	7
11	2	Probabilidad y Estadística	semestral	72	4,5	presencial	5
12	3	Química Inorgánica	semestral	72	4,5	presencial	6
13	3	Computación y Cálculo Numérico	semestral	96	6	presencial	7
14	3	Física 2	semestral	96	6	presencial	7
15	3	Análisis Matemático 2	semestral	96	6	presencial	7
16	4	Química Analítica General	semestral	96	6	presencial	8

17	4	Termodinámica Química	semestral	96	6	presencial	8
18	4	Química Orgánica	semestral	96	6	presencial	8
19	4	Estática y Resistencia de Materiales	semestral	64	4	presencial	5
20	5	Química Analítica Instrumental y Aplicada	semestral	96	6	presencial	8
21	5	Fenómenos de Transporte	semestral	64	4	presencial	6
22	5	Química Física	semestral	96	6	presencial	8
23	5	Balance de Materia y Energía	semestral	64	4	presencial	5
24	5	Módulo de Inglés	semestral	48	3	presencial	3
25	6	Materiales de la Industria Química	semestral	72	4,5	presencial	6
26	6	Microbiología Industrial y Aplicada	semestral	96	6	presencial	8
27	6	Operaciones Unitarias 1	semestral	96	6	presencial	10
28	6	Gestión Institucional	semestral	72	4,5	presencial	5
29	7	Bromatología y Toxicología	semestral	72	4,5	presencial	7
30	7	Química Orgánica de los Productos Naturales	semestral	72	4,5	presencial	6
31	7	Operaciones Unitarias 2	semestral	96	6	presencial	10
32	7	Higiene y Seguridad Industrial	semestral	96	6	presencial	6
33	8	Instrumental Industrial, Control y Electrotecnia	semestral	96	6	presencial	10
34	8	Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad	semestral	64	4	presencial	4
35	8	Ingeniería de las Reacciones Químicas	semestral	96	6	presencial	10
36	8	Mineralogía e Industrias Extractivas	semestral	96	6	presencial	10
37	9	Procesos Biotecnológicos	semestral	96	6	presencial	10
38	9	Ingeniería de Procesos Industriales 1	semestral	96	6	presencial	10
39	9	Gestión Empresarial	semestral	96	6	presencial	6
40	9	Práctica Profesional Supervisada		200	12	presencial	8**

41	10	Tecnología de los Alimentos	semestral	96	6	presencial	10
42	10	Gestión Ambiental	semestral	72	4,5	presencial	5
43	10	Ingeniería de Procesos Industriales 2	semestral	96	6	presencial	10
44	10	Proyecto Integrador		100	6	presencial	7
Carga horaria total de la carrera 3746				3746	Horas reloj	300 RTF	
Carga horaria total excluido PPS y PI				3446	Horas Reloj		
Horas reloj presenciales				3628	Horas Reloj		
Horas reloj a distancia (asincrónicas)*				118	Horas Reloj		

NOTA*:Para el cálculo del total de horas asincrónicas, las asignaturas que se proponen en ambas modalidades, son computadas como a distancia.

El cálculo de RTF por asignatura se realiza empleando la siguiente fórmula de estimación:
Carga horaria total (CHT) = CHP + K CHP
Donde:
K=1,25 para el bloque curricular de Ciencias Básicas
K=1,5 para Tecnologías Básicas
K=2 para Tecnologías Aplicadas
K=1 para Tecnologías Complementarias.
Se aplica redondeo a 0.5

CHP= cantidad de horas presenciales + laboratorios + asincrónicas + estudio autónomo
Para el cálculo de RTF se emplea
RTF = CHT / 30

Práctica Profesional Supervisada**: De las 200 horas de trabajo se calcula un extra de 30 horas para elaborar informe, defensa, traslados de estudiantes.

Descripción de la estructura curricular

La carrera está organizada en asignaturas. Tres de corta duración correspondientes al Ciclo de Iniciación a los Estudios Universitarios (CINEU) y el resto semestrales en su totalidad, agrupadas en diez semestres.
Las asignaturas pertenecen a cuatro bloques curriculares: Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Tecnologías Complementarias.

1.1.F Contenidos Mínimos

Contenidos mínimos de los espacios curriculares de la carrera	
Asignatura	**Contenidos mínimos**
Matemática	Números Reales y Complejos. Polinomios. Relaciones y funciones. Ecuaciones de primer y segundo grado Trigonometría.
Física y Química	Introducción a la Física El Movimiento Dinámica Introducción a la Química Nomenclatura química. Estequiometría.
Ambientación Universitaria	Técnicas de estudio para un aprendizaje comprensivo en la Universidad. Las Ciencias, la Tecnología y el conocimiento científico y tecnológico. La Universidad Nacional de Córdoba y la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.
Introducción a la Ingeniería	Definiciones de la ingeniería, ámbito y competencias necesarias para el ejercicio profesional. Historia y prospectiva tecnológica. Contextualización Relaciones entre: ingeniería, ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente. Proyecto y problemas tecnológicos. Innovación, emprendedurismo, liderazgo y trabajo en equipo Ética y responsabilidad profesional. Carreras de Ingeniería
Química General	Leyes fundamentales de la química. Estructura atómica. Tabla periódica Enlace químico Estados de la materia Soluciones.
Análisis Matemático 1	Funciones Reales de variable real Límite, continuidad y derivadas Variación de funciones Integral definida Funciones Primitivas- Métodos de Integración.Aplicaciones
Sistemas de Representación	Normativa y reglamentaciones Aplicaciones de Geometría básica - Primitivas Sistemas de Proyección Edición - Capas Representación de Sólidos – Vistas Croquización - Bibliotecas Principios de Acotación Cortes, Secciones y Sombreado El Plano Representación asistida
Fundamentos de los Procesos Químicos	Aprender a aprender Los procesos químicos Equilibrio Químico Introducción al balance de materia Electroquímica Termodinámica Cinética Química
Álgebra Lineal	Sistema de Ecuaciones Lineales Matrices

	Vectores Espacios Vectoriales Aplicaciones Lineales
Física 1	Estática. Cinemática. Dinámica. Movimientos oscilatorios. Trabajo y Energía Gravitación. Elasticidad. Hidrostática e Hidrodinámica. Calor, Termometría y Dilatación. Ondas Sonoras –Acústica
Probabilidad y Estadística	Muestreo y tratamiento de datos Cálculo de Probabilidades Toma de decisiones con fundamento estadístico Regresión y correlación. Aplicaciones a la ingeniería.
Química Inorgánica	Química de coordinación y del estado sólido. Elementos y periodicidad química. Hidrógeno. Elementos del bloque p. Elementos del bloque s. Elementos del bloque d. Elementos del bloque f y transactínidos. Fundamento de la industria química inorgánica.
Computación y Cálculo Numérico	Introducción a la Computación Científica Fundamentos de la Programación Estructurada Entrada y salida de información Introducción al Cálculo Numérico Resolución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones Interpolación y aproximación de funciones Diferenciación e integración numérica Resolución numérica de ecuaciones diferenciales Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales y modelado
Física 2	Electrostática. Magnetostática. Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia. Potencial Eléctrico y Corriente Eléctrica. Circuitos Eléctricos. Corriente Alterna. Campos y Ondas Electromagnéticas. Óptica.
Análisis Matemático 2	Cónicas. Límites. Continuidad. Derivadas Parciales y Direccionales. Función diferencial. Funciones de RnR. Extremos Libres y Ligados. Integral Múltiple Funciones de RRp Curvas. Integrales de línea. Funciones de R2Rp. Superficies. Integrales de Superficie. Teoría de Campos vectoriales. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Geometría Analítica
Química Analítica General	Química analítica. Normas de seguridad en los laboratorios. Evaluación de resultados analíticos. Equilibrios de solubilidad. Análisis gravimétricos. Equilibrio ácido base, volumetrías ácido base, volumetría de precipitación, volumetría por formación de complejos. volumetría redox.

Termodinámica Química	Primera ley de la termodinámica Propiedades volumétricas de fluidos puros Segunda ley de la termodinámica. Ciclo de potencia y refrigeración Propiedades termodinámicas de los fluidos Termodinámica de soluciones Equilibrio líquido-vapor (ELV) y equilibrio líquido-líquido (ELL) Principios del modelado y cálculo de equilibrio de fases Psicrometría
Química Orgánica	Introducción a la química del carbono. Hibridación y enlaces. Disposición estructural de las moléculas. Termodinámica aplicada a la química orgánica. Reactividad química. Reacciones de sustitución. Reacciones de eliminación. Reacciones de adición. Reacciones de óxido-reducción. Reacciones radicalarias.
Estática y Resistencia de Materiales	Equilibrio de fuerzas en el plano. Diagramas característicos de esfuerzos en el plano Fundamentos de la resistencia de materiales Solicitaciones axiales Recipientes de presión Estado biaxial de tensiones Flexión pura Torsión Corte
Química Analítica Instrumental y Aplicada	Señal Analítica y Ruido Conductimetría Métodos potenciométricos Métodos basados en la absorción y emisión de radiación. Espectroscopia de fluorescencia molecular. Análisis Cromatográfico Métodos Térmicos de Análisis Aplicaciones
Balance de Materia y Energía	Principio General de Conservación, Ecuaciones de Balance y Algoritmo de Solución. Balances en Procesos Sin Reacción Química. Balances en Procesos Con Reacción Química. Balances y Modelos Dinámicos de Procesos.
Fenómenos de Transporte	Introducción a los fenómenos de transporte. Ley y propiedad asociada a la transferencia de cantidad de movimiento. Balances microscópicos y números adimensionales relacionados a la transferencia de cantidad de movimiento. Leyes y propiedades asociadas a la transferencia de energía. Balances microscópicos y números adimensionales relacionados a la transferencia de energía. Ley, propiedad asociada, balances microscópicos y números adimensionales relacionados a la transferencia de materia. Análisis Adimensional.
Química Física	Termoquímica y calorimetría Espontaneidad y equilibrio: Equilibrio material: de fases y químico. Soluciones electrolíticas. Electroquímica Conductancia de las soluciones electrolíticas Cinética química de las reacciones homogéneas y heterogéneas Fenómenos de superficie
Módulo de Inglés	Morfología. La frase sustantiva. La frase verbal. Coherencia textual. Funciones básicas del discurso científico-técnico.

Materiales de la Industria Química	Materiales en Ingeniería Estructura de los materiales Diagramas de fases Metales. Tratamientos térmicos y Transformaciones de fases Cerámicos Polímeros Materiales compuestos Introducción a la nanotecnología y los nanomateriales Degradación y protección de materiales
Microbiología Industrial y Aplicada	Célula. Componentes celulares. Metabolismo y nutrición microbiana. Categorías de microorganismos. Crecimiento y Control de crecimiento microbiano. Microbiología industrial y ambiental.
Operaciones Unitarias 1	Fundamentos de las Operaciones Unitarias Transporte de sólidos Transporte de fluidos Separaciones mecánicas Reducción del tamaño de sólidos Filtración Sedimentación Agitación y Mezcla
Gestión Institucional	Evolución de ideas en administración y gestión Estructura y procesos organizacionales claves. Administración de personas, comportamiento organizacional y comunicación Innovación y emprendedorismo Ética, responsabilidad, sostenibilidad y desarrollo profesional. Actos jurídicos y responsabilidades.
Bromatología y Toxicología	Concepto de alimentos. Constitución de los sistemas alimentarios Procesos fisicoquímicos que se suceden durante el procesamiento y almacenamiento de los alimentos. Legislación y Normas alimentarias aplicables en la elaboración de alimentos. Toxicología, agentes tóxicos y riesgo toxicológico. Impacto de los alimentos en la salud. Inocuidad de los alimentos.
Química Orgánica de los Productos Naturales	Procesos extractivos orgánicos Propiedades espectroscópicas aplicadas a productos naturales Alcaloides Derivados del isopreno Antibióticos Vitaminas Pigmentos colorantes naturales Procesos sintéticos orgánicos Contaminantes orgánicos (persistentes y emergentes).
Operaciones Unitarias 2	Fundamentos y elementos de diseño basados en transferencia de masa: Absorción y desorción de gases. Destilación. Extracción líquido-líquido. Extracción sólido-líquido o lixiviación. Adsorción e intercambio iónico. Fundamentos y elementos de diseño basados en transferencia de energía térmica: Intercambiadores de calor, vaporizadores, condensadores. Evaporación. Cristalización. Humidificación, enfriamiento y secado. Hornos y calderas. Simulaciones.
Higiene y Seguridad Industrial	Las organizaciones y su empleo. Salud ocupacional. Organizaciones nacionales abocadas a la salud de los trabajadores. Convenios en higiene y seguridad de los trabajadores. Legislación específica nacional. Normas de derecho internacional.

	Diferentes enfermedades profesionales, accidentes de trabajo. Higiene y seguridad industrial. Aplicaciones de leyes, decretos y reglamentos en instalaciones fabriles, laboratorios, talleres. Condiciones adecuadas de funcionamiento de equipos e instalaciones.
Instrumental Industrial, Control y Electrotecnia	Instalaciones de corriente mono y trifásica. Control a distancia Transformación de corriente. Elementos de electrónica. Utilización de sensores para mediciones. Prevención del riesgo eléctrico, equipamiento de protección personal. Legislación. Sistemas de control.
Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad	Introducción a la calidad. Infraestructura de la calidad. Sistema de Gestión de la Calidad Sistemas y Certificación de Gestión de la Inocuidad. Certificación de la Calidad. Gestión de Laboratorios en Industrias Biológicas. Herramientas para Implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad e Inocuidad. Responsabilidad Social Corporativa y de Producto.
Ingeniería de las Reacciones Químicas	Balances de masa y energía de reactores ideales Comparación, selección y batería de reactores ideales para reacciones simples Selección de reactores para reacciones múltiples Optimización aplicada al diseño de reactores Catálisis: catalizadores industriales, reactores catalíticos, reacción y difusión. Desviaciones del comportamiento ideal en reactores.
Mineralogía e Industrias Extractivas	Mineralogía y cristalografía. Extracción de materiales metálicos y no metálicos. Operaciones de concentración y/o tratamiento de materiales Tratamiento de residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas para protección ambiental.
Procesos Biotecnológicos	Modelización de evolución y mantenimiento de individuos o poblaciones en procesos biotecnológicos. Diseño y control de operaciones y procesos prefermentativos, fermentativos y posfermentativos. Biorreactores. Fenómenos de transporte en los procesos biotecnológicos. Instalaciones en procesos biotecnológicos. Tratamiento y disposición final de flujos de residuos biodegradables. Ejemplos de procesos biotecnológicos. Manipulación genética de organismos para su aprovechamiento en procesos biotecnológicos.
Ingeniería de Procesos Industriales 1	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
Gestión Empresarial	Principios de Economía Organización Industrial Administración de operaciones en la cadena de suministros Formulación de proyectos industriales Ingeniería Económica Evaluación y Gestión de la implementación de proyectos industriales.
Práctica Profesional Supervisada	Contenidos integradores de las asignaturas de la carrera según Reglamento interno de la Escuela de Ingeniería Química.

Tecnología de los Alimentos	Conservación de alimentos por aditivos. Conservación de alimentos por calor. Conservación de alimentos por frío. Conservación de alimentos por deshidratación. Conservación por tecnologías no tradicionales Reología y textura de los alimentos. Diseño de alimentos Análisis sensorial de alimentos Tecnología de productos lácteos. Tecnología de cereales y derivados. Tecnología de bebidas alcohólicas y no alcohólicas. Tecnología de edulcorantes. Tecnología de carnes y derivados. Tecnología de grasas y aceites Tecnología de los productos de frutas y hortalizas.
Gestión Ambiental	Sustentabilidad y problemas ambientales Legislación ambiental Sistemas de Gestión Ambiental. Gestión ambiental en la empresa. Química verde. Producción limpia. Análisis de ciclo de vida
Ingeniería de Procesos Industriales 2	Diseños óptimos de procesos y evaluación. Escalado. Plantas piloto. Control automático de procesos. La optimización y la innovación para la sustentabilidad productiva Eficiencia energética aplicada a los procesos productivos Aplicación responsable del conocimiento. Normativas. Responsabilidad social Proyecto de planta II. Optimización y Gestión
Proyecto Integrador	Contenidos según corresponda.

1.1.G Condiciones de Ingreso, requisitos de cursado, permanencia y egreso

Condiciones de ingreso

Aplican los requisitos establecidos en el Art 7 Ley de Educación Superior.
Para postulantes extranjeros se aplican los requisitos y condiciones de ingreso establecidos por la UNC.

Requisitos de cursado y permanencia

Las condiciones de permanencia y régimen de estudiante son las establecidas en el régimen de Alumno de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (FCEFyN), las condiciones de aprobación de cada asignatura son las establecidas por cada cátedra y de acuerdo a la reglamentación vigente. Las asignaturas comunes con las de otras carreras ofrecidas en la FCEFyN, Universidad Nacional de Córdoba pueden aprobarse por equivalencia directa en caso de corresponder.
Estudiantes de otras universidades que soliciten pases y equivalencias, podrán reconocerse hasta el máximo de asignaturas permitido por el Art. 92 del Estatuto de la Universidad Nacional de Córdoba o normativa más restrictiva de la Universidad Nacional de Córdoba o la FCEFyN.
La Escuela de Ingeniería Química se reserva el derecho de reconocer equivalencias con aquellas asignaturas correspondientes a los bloques curriculares de tecnologías aplicadas en caso de corresponder. A fin de asegurar el perfil de egreso deberán ser cursadas y aprobadas en la FCEFyN de la UNC, tanto para pases y equivalencias como para pases a través del Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (SNRA).

Requisitos de egreso

Para la obtención del título de grado de el/la Ingeniero/a Químico/a es requisito la aprobación de la totalidad de las asignaturas y espacios curriculares exigidos en este plan de estudios incluyendo la Prácticas Profesional Supervisada, el Proyecto Integrador y acreditar un mínimo de 300 RTF.
El estudiante deberá acreditar su participación en el Programa de Compromiso social Estudiantil y los requisitos establecidos en la Ordenanza 04-HCS-2016 y su reglamentación.

Requisitos para la certificación de bachiller

Los requisitos para la obtención de la certificación académica de bachiller universitario se encuentran especificados en la Resolución Rectoral 1691 - 2018. Los requisitos particulares para esta carrera se aprobarán por acto administrativo independiente.

1.1.H Instancias de seguimiento del plan de estudios

La Escuela, como coordinadora de la carrera, tiene a su cargo la evaluación y seguimiento del plan de estudios, para lo que cuenta con instrumentos implementados institucionalmente como con los que disponga implementar para tal fin.

El seguimiento se centra en el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje, personal docente, estudiantes, y recursos de infraestructura y administrativos. Para esto se cuenta con las siguientes herramientas: Encuesta obligatoria a estudiantes de la carrera, sistema de control de gestión docente, anuario estadístico de la UNC e informes estadísticos de la carrera a requerimiento. La escuela puede además implementar herramientas ad hoc, como encuestas a docentes, estudiantes y graduados a fin de determinar dificultades y proponer mejoras contínuas al proceso formativo. Asimismo, la unidad académica cuenta con equipo técnico-pedagógico que puede acompañar estos procesos y, además, solicitar el acompañamiento y asesoramiento de la Unidad Central de Evaluación Institucional y Acreditación de Carreras de Grado de la UNC. El plan de estudios está diseñado de manera tal de que los programas analíticos de las asignaturas puedan ser actualizados a fin de mantener actualizada la propuesta a requerimiento de la Escuela.

La evaluación de las actividades destinadas a asegurar las actividades reservadas y otros requisitos definidos en los estándares están alcanzados por los procesos de acreditación.

1.1.I Aspectos metodológicos

Enfoque Metodológico

El enfoque metodológico adoptado por la FCEFyN propone para sus nuevos planes de estudio el Modelo centrado en estudiantes y el aprendizaje basado en competencias propuesto por CONFEDI, desde un enfoque constructivista.
Ser competente es desempeñarse con idoneidad integrando distintos saberes y valores en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo sostenible y el cuidado y protección del ambiente.

Tradicionalmente en los procesos formativos el concepto de “saber” solamente hace referencia al conocimiento teórico (saber conocer), pero en este enfoque se extiende al saber hacer, y saber ser. El saber hacer se refiere a los conocimientos procedimentales, el manejo de técnicas y procedimientos necesarios para la ejecución de una tarea que en el caso de la ingeniería se trata la resolución de problemas de manera eficiente y sistemática. Por último, el saber ser se refiere a los conocimientos actitudinales, que permiten incorporar las competencias sociales, éticas y valores al ejercicio profesional. La sola definición de competencia pone de manifiesto un real cambio de enfoque en el proceso de aprendizaje.

La enseñanza tradicional se basa en el dictado de determinados temas siendo la clase magistral el recurso pedagógico por excelencia. Aún las actividades prácticas tienen por objeto reforzar los conocimientos adquiridos.

El proceso de aprendizaje por competencias pretende un desarrollo más integral en el cual obviamente es necesario que el estudiante adquiera esos mismos conocimientos, pero debe adquirir también la habilidad de emplearlos adecuadamente, como así también debe desarrollar la capacidad de aprender por sí mismo. Las actividades planteadas por el docente no sólo deben estar dirigidas a los conocimientos teóricos sino a desarrollar otras habilidades que podrían, por ejemplo, abarcar desde aprender a emplear la nueva herramienta adquirida para la resolución de un problema típico del ejercicio profesional, manejar correctamente los tiempos para la ejecución del trabajo, hasta poder desenvolverse en un grupo de trabajo.

En síntesis, para la implementación de un plan de estudios basado en el enfoque por competencias se requiere contemplar cambios en las metodologías de enseñanza que invitan a sumar diferentes estrategias y herramientas a las tradicionales que se han venido utilizando.

Pautas de evaluación

Acorde a la propuesta metodológica, se realiza tanto la evaluación de contenidos conceptuales como actitudinales y procedimentales.
Las herramientas de evaluación deberán estar especificadas por las cátedras en los programas detallados de asignatura y deberán ser acordes a la propuesta metodológica.
La Escuela de Ingeniería Química propone el empleo de indicadores de desempeño y rúbricas para la evaluación de competencias. Los indicadores de desempeño deben ser establecidos a partir de las competencias propuestas y sus desagregados.
Tanto Indicadores de desempeño, metodología de evaluación, criterio de calificación y condiciones de evaluación deben estar detalladas en el programa de la asignatura.

Instancias de Articulación

La carrera prevé instancias de articulación horizontal y vertical entre los distintos espacios curriculares.
La articulación vertical está dada por la relación entre asignaturas correlativas, principalmente por aquellas que forman parte de un mismo eje temático. Estas asignaturas deberán coordinar el diseño de sus actividades e instancias de aprendizaje de manera coordinada a fin de promover el desarrollo de competencias de manera progresiva.
Las instancias de integración horizontal se promueven principalmente entre asignaturas de distintos ejes temáticos, que pueden o no encontrarse en el mismo semestre de la carrera.
Las instancias de articulación horizontal y vertical de la carrera serán propuestas por la Escuela de IQ y aprobadas por acto administrativo independiente.

Tratamiento de los contenidos curriculares básicos

Los Contenidos Curriculares Básicos establecidos en la Resolución Ministerio de Educación 1566-APN-ME-1566 se encuentran detallados en el punto 1.1.F.

Como puede leerse en dicha resolución, junto a los descriptores del conocimiento correspondientes al bloque de Tecnologías Básicas se han incluido enunciados multidimensionales y transversales.
Los descriptores del conocimiento son cubiertos por las diferentes asignaturas en función de sus contenidos, tal como se detalla en el mencionado anexo.
Respecto a los enunciados, como la misma resolución establece, éstos no involucran una referencia directa a una disciplina o asignatura del plan de estudios, sino que requieren la articulación de conocimientos y de prácticas y fundamentan el ejercicio profesional.
Para cubrir estos enunciados desde el enfoque adoptado por esta unidad académica, se piensan los mismos en términos de competencias, y las distintas asignaturas tienen la responsabilidad de colaborar con el desarrollo de dichas competencias a lo largo del transcurso de la carrera.
Los enunciados asociados al Bloque de Tecnologías Básicas son cubiertos por las competencias específicas mientras que los ejes transversales son cubiertos por las competencias genéricas.

1.1.J Otros aspectos

Régimen de cursado de las asignaturas

La totalidad de las asignaturas que componen el plan de estudios son de régimen semestral (a excepción de CINEU).

Modalidad de cursado de las asignaturas

La modalidad de cursado de las asignaturas es presencial excepto CINEU, el cual tiene modalidad tanto presencial como a distancia. No obstante, cada espacio curricular puede definir actividades en la modalidad a distancia, previa autorización de la Escuela de Ingeniería Química y con la condición que la carga de las actividades no presenciales en el total de la carrera no alcancen el 30% de la carga horaria total.

Programa Compromiso Social Estudiantil

Son aplicables los requisitos establecidos en la Ordenanza 04-HCS-2016 y su reglamentación.

1.2 Sistema de correlatividades y plan de transición

1.2.A Plan de transición

Se prevé un plan de transición con el plan 2005 de la carrera de Ingeniería Química.
En el mismo se establecen las equivalencias para las asignaturas de esta propuesta con dicho plan. Dichas equivalencias se hacen extensivas a las asignaturas de planes anteriores de la carrera Ingeniería Química y otras carreras que tengan establecidas equivalencias directas con las asignaturas del plan 2005.

La tabla de equivalencias con el plan anterior es aplicable para los estudiantes del plan 2005 que deseen migrar a esta versión, indicando qué asignaturas del plan nuevo obtienen por equivalencia, como así también para aquellos que prefieran permanecer en el plan anterior, indicando que asignatura del nuevo plan deben cursar para cumplimentar los espacios curriculares pendientes del plan 2005, pudiendo en este caso existir diferencias en el semestre de dictado.
Las asignaturas del plan 2005 que no guarden equivalencia con las de la nueva propuesta serán dictadas por el término que defina la Facultad en dicho plan de transición.
El mismo, por su carácter de transitorio, no se incluye en el presente plan y será aprobado por acto administrativo independiente.

1.2.B Sistema de correlatividades

El plan de correlatividades no se incluye en el presente plan y será aprobado por acto administrativo independiente.

1.2.C Sistema Nacional de Reconocimiento Académico

La carrera de grado de Ingeniería Química, adopta la definición de trayectos formativos propuesto por el Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (SNRA) tanto para pases y movilidades.
La definición de los trayectos formativos correspondientes a éste plan de estudio será definido y aprobado por acto administrativo independiente.

1.3 Factibilidad Económica

Al tratarse de una modificación al plan de estudios de una carrera existente no se necesitan recursos adicionales.

2. SIED

Al ser una carrera a desarrollarse exclusivamente en modalidad presencial, no se desarrolla este apartado.

3. Anexos

3.1 Anexo I: Competencias genéricas

El desarrollo de estas competencias, en su conjunto, permite cubrir los descriptores genéricos transversales a la carrera, especificados en los estándares de acreditación

Competencias tecnológicas

1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.
5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Competencias sociales, políticas y actitudinales

6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7: Comunicarse con efectividad.
8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9: Aprender en forma continua y autónoma.
10: Actuar con espíritu emprendedor.

Si bien la asignación de competencias a una determinada asignatura se realiza según se encuentran detalladas en este anexo. No obstante esto se recomienda a las cátedras tener en cuenta el desagregado de las mismas propuesta por CONFEDI en el documento “Acuerdo de Competencias Genéricas” a los fines de interpretar correctamente las competencias asignadas y facilitar la elaboración de indicadores de desempeño para las mismas

	ASIGNATURAS INGENIERÍA QUÍMICA	TECNOLÓGICAS					SOC. , POL. Y ACT.				
	INGRESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Matemática	B						B		B	
2	Física y Química	B						B		B	
3	Ambientación Universitaria							A		A	
	PRIMER SEMESTRE										
4	Introducción a la Ingeniería	B							M	A	
5	Química General	B					B	B			
6	Análisis Matemático 1	A			A						
7	Sistemas de Representación				M			A			
	SEGUNDO SEMESTRE										
8	Fundamentos de los Procesos Químicos	B					B	B			
9	Álgebra Lineal	A			A						

10	Física 1	A			A					M	
11	Probabilidad y Estadística	A			A					B	
	TERCER SEMESTRE										
12	Química Inorgánica	B						B			B
13	Computación y Cálculo Numérico	A			A					A	
14	Física 2	A			A					M	
15	Análisis Matemático 2	A			A						
	CUARTO SEMESTRE										
16	Química Analítica General	B			B			B			
17	Termodinámica Química	B			B						B
18	Química Orgánica	B			B			B			
19	Estática y Resistencia de Materiales	M			M					M	
	QUINTO SEMESTRE										

20	Química Analítica Instrumental y Aplicada				M			M		M	
21	Fenómenos de Transporte	M			M					M	
22	Química Física	M					M	M			
23	Balance de Materia y Energía	M			M					M	
24	Módulo de Inglés							A		M	
	SEXTO SEMESTRE										
25	Materiales de la Industria Química	M				B					
26	Microbiología Industrial y Aplicada	M		B			M				B
27	Operaciones Unitarias 1		M				M				
28	Gestión Institucional					M			M		M
	SÉPTIMO SEMESTRE										
29	Bromatología y Toxicología	M			M				M		
30	Química Orgánica de los Productos Naturales				M	M				M	
31	Operaciones Unitarias 2	M	M				M	M			

32	Higiene y Seguridad Industrial					M		M	M		
	OCTAVO SEMESTRE										
33	Instrumental Industrial, Control y Electrotecnia			M	A					A	
34	Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad			M	M		M				
35	Ingeniería de las Reacciones Químicas	A	A					A			
36	Mineralogía e Industrias Extractivas	A			A					A	
	NOVENO SEMESTRE										
37	Procesos Biotecnológicos					A	A	A			
38	Ingeniería de Procesos Industriales 1	A	A		A						
39	Gestión Empresarial				A				A		
40	Práctica Profesional Supervisada				A					A	A
	DÉCIMO SEMESTRE										
41	Tecnología de los Alimentos		A		A	A	A				

42	Gestión Ambiental			A					A		
43	Ingeniería de Procesos Industriales 2				A				A	A	
44	Proyecto Integrador	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Total contribuciones	28	6	5	26	7	10	17	8	19	6

Nota: A las competencias genéricas se las ha clasificado de acuerdo a su desarrollo como B: intensidad baja; M: intensidad media; A: intensidad alta

3.3 Anexo III: Competencias específicas

Las mismas se encuentran fundamentadas en las propuestas por CONFEDI; fueron elaboradas por la Escuela de Ingeniería Química de la F.C.E.F.y N. basadas en las Actividades Reservadas. En su conjunto, las competencias cubren los descriptores transversales asociados a las tecnologías aplicadas, establecidos en los estándares:

1.1 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a 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 incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.

1.2 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 crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.

2. Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo 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 utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.

3. Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas 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.

4. 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.

3.4 Anexo IV: Competencias específicas desagregadas

Con el fin de lograr una mejor comprensión y desarrollo de las competencias específicas descritas, se implementa un desagregado de las mismas, agrupadas según su relación con las competencias específicas del Libro Rojo de CONFEDI.
Para una mejor organización, este desagregado se codifica con tres cifras separadas por puntos (CEX.X.xx), donde las dos primeras (X.X) indican la competencia específica del Libro Rojo a la cual se relacionan, y la tercera (xx) indica el desagregado de la competencia correspondiente.

CE1.1 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a 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 incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.

CE1.1.1 *Conocer, interpretar, modelar y representar el comportamiento de sistemas fisicoquímicos a través de las variables para resolver situaciones problemáticas con sentido crítico y responsabilidad.*

CE1.1.2 Plantear y resolver problemas matemáticos sencillos que puedan planearse en ingeniería química.

CE1.1.3 Comprender los principios físicos de Mecánica, Electricidad, Magnetismo, Óptica, Termometría y Calorimetría e interpretar dichos fenómenos en situaciones reales y aplicables a la ingeniería química.

CE1.1.4 Formular, nombrar, cuantificar y representar estructuras químicas y sus propiedades.

CE1.1.5 Identificar las magnitudes que intervienen en los fenómenos de esfuerzos internos y deformaciones y el comportamiento de los cuerpos.

CE1.1.6 Interpretar los modelos computacionales descriptos a través de un lenguaje de programación.

CE1.2 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 crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.

CE1.2.1 *Utilizar técnicas e instrumental de laboratorio pertinentes para identificar sustancias y evaluar cambios cuali y cuantitativos de la materia y la energía respetando los procedimientos operativos preestablecidos, normas de seguridad y disposición de residuos, contemplando el uso eficiente de recursos y energía.*

CE2.1 Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo 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 utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.

CE2.1.1 Identificar y resolver situaciones problemáticas relacionadas a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios involucrados con la actividad de los microorganismos, para manipular su metabolismo o modificar su tasa de crecimiento en los procesos industriales de forma eficiente con el fin de controlar el impacto.

CE2.1.2 Reconocer e interpretar cambios energéticos involucrados en procesos de modificación física y/o química de la materia relacionándolos con los principios de la termodinámica y la físicoquímica definiendo los modelos adecuados que los describan y estableciendo vínculos.

CE2.1.3 Analizar y describir los comportamientos y los parámetros intervinientes en la descripción cinética de las reacciones químicas involucradas en el desarrollo de productos y procesos para determinar y comparar las velocidades de los cambios.

CE2.1.4 Verificar el funcionamiento, condición de uso y estado de equipos, instalaciones y sistemas que involucren microorganismos en la modificación fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas adecuadas a estándares, normas de funcionamiento, calidad, seguridad e higiene y medio

CE2.1.5 Interpretar el principio de técnicas instrumentales de análisis para resolver situaciones problemáticas con efectividad y criterio analítico.

CE2.1.6 Utilizar instrumental de laboratorio para la identificación y cuantificación de un analito considerando criterios técnicos, económicos y de seguridad ambiente.

CE2.1.7 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a los materiales componentes de productos, procesos y/o sistemas e instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia.

CE2.1.8 Identificar problemas relacionados con las operaciones, equipamientos y procesos industriales y proponer soluciones innovadoras, comparando alternativas y analizando el impacto económico y ambiental de la solución elegida.

CE2.1.9 Establecer los principios matemáticos y físicos relacionados con los procesos de transporte y modificación física de la materia, estableciendo las relaciones entre los modelos conceptuales a los materiales reales

CE2.1.10 Identificar las diferencias entre los distintos equipamientos y elementos complementarios utilizados en la industria, analizando sus beneficios y desventajas con sentido crítico.

CE2.1.11 Calcular y dimensionar los equipos e instalaciones necesarios para el procesamiento físico y químico de los materiales, su transporte y el control de las emisiones gaseosas, residuos sólidos y efluentes líquidos, aplicando metodologías de cálculo y simulación.

CE3.1 Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas 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.

CE3.1.1 Planificar y supervisar procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de Normas y Reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos de operación y mantenimiento.

CE3.1.2 Seleccionar, diseñar y proyectar equipos de procesos en industrias químicas y de servicios con base en el desarrollo tecnológico de acuerdo a las normas de higiene y seguridad, de manera sustentable.

CE3.1.3 Planear e implementar sistemas de gestión de calidad, ambiental e higiene y seguridad en los diferentes sectores, conforme a las normas nacionales e internacionales.

CE3.1.4 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones.

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.

CE4.1 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.

CE4.1.1 Planificar y supervisar la operación y mantenimiento de procesos e instalaciones utilizando recursos físicos, humanos, y tecnológicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes.

CE4.1.2 Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de instalaciones y sistemas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.

CE4.1.3 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a 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 incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.

CE4.1.4 Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas 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.

3.5 Anexo V: Matriz de tributación de competencias específicas

Semestre	Asignatura	CE1.1						CE 1.2	CE2.1											CE3.1						CE4.1			
		CE1.1.1	CE1.1.2	CE1.1.3	CE1.1.4	CE1.1.5	CE1.1.6	CE1.2.1	CE2.1.1	CE2.1.2	CE2.1.3	CE2.1.4	CE2.1.5	CE2.1.6	CE2.1.7	CE2.1.8	CE2.1.9	CE2.1.10	CE2.1.11	CE3.1.1	CE3.1.2	CE3.1.3	CE3.1.4	CE3.1.5	CE3.1.6	CE4.1.1	CE4.1.2	CE4.1.3	CE4.1.4
CINEU	Matemática																												
CINEU	Física y Química																												
CINEU	Ambientación Universitaria																												
1	Introducción a la Ingeniería																												
1	Química General	B			B			B																					
1	Análisis Matemático 1																												
1	Sistemas de Representación																												
2	Fundamentos de los Procesos Químicos	B			B			B																					
2	Álgebra Lineal																												

2	Física 1																											
2	Probabilidad y Estadística																											
3	Química Inorgánica	B						B																				
3	Computación y Cálculo Numérico																											
3	Física 2																											
3	Análisis Matemático 2																											
4	Química Analítica General	B	B		B			B																				
4	Termodinámica Química	B			B		B	B																				
4	Química Orgánica	B						B																				
4	Estática y Resistencia de Materiales		M	M		M																						
5	Química Analítica Instrumental y Aplicada											M	M	M														
5	Balance de Materia y Energía								M	M	M	M																
5	Fenómenos de Transporte									M					M		M											
5	Química Física									M	M																	
5	Módulo de Inglés																											

6	Materiales de la Industria Química														B													
6	Microbiología Industrial y Aplicada								M			M	M	M														
6	Operaciones Unitarias 1															M	M	M	M									
6	Gestión Institucional																			M								
7	Bromatología y Toxicología																						M			M	M	
7	Química Orgánica de los Productos Naturales																				M							
7	Operaciones Unitarias 2																						M			M	M	
7	Higiene y Seguridad Industrial																					M						
8	Instrumental Industrial, Control y Electrotecnia																						A			A	A	
8	Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad																					M						
8	Ingeniería de las Reacciones Químicas																				A		A			A		
8	Mineralogía e Industrias Extractivas																				A		A					

9	Procesos Biotecnológicos																							A	A				
9	Ingeniería de Procesos Industriales 1																							A	A				
9	Gestión Empresarial																							A	A				
9	Práctica Profesional Supervisada																											A	
10	Tecnología de los Alimentos																							A	A			A	
10	Gestión Ambiental																							A	A				
10	Ingeniería de Procesos Industriales 2																							A	A			A	A
10	Proyecto Integrador																							A	A			A	
	Total de asignaturas que aportan	6	2	1	4	1	1	6	3	3	3	4	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	5	7	7	4	3	4	1

Nivel de Aporte
A = Alto
M = Medio
B = B

3.6 Anexo VI: Horas por bloque curricular

El anexo II de la resolución-2021-1566-APN-ME del Ministerio de Educación de la Nación establece una duración mínima de la carrera de 3600 horas presenciales o 300 RTF y la carga horaria mínima por bloque curricular.
En el siguiente cuadro se muestran las horas mínimas requeridas y las horas reales del presente plan.

Bloque	**Mínimo Horas**	**Horas del plan**
Ciencias Básicas de la Ingeniería	710	998
Tecnologías Básicas	545	890
Tecnologías Aplicadas	545	1250
Ciencias y Tecnologías Complementarias	365	608
TOTALES		3746

Detalle de tributación a los bloques curriculares por asignatura

El enfoque adoptado hace que muchos saberes y competencias sean desarrollados, no en una determinada asignatura, sino de manera transversal a la carrera, distribuidos en varios espacios curriculares. Es por ello que muchas asignaturas desarrollan contenidos correspondientes a más de un bloque curricular. En particular, los saberes actitudinales y procedimentales (ejemplo: contenidos habitualmente asignados al bloque de ciencias y tecnologías complementarias) son cubiertos por distintas asignaturas, y es por este motivo que se elabora el siguiente cuadro, a fin de explicitar el aporte de cada asignatura a los distintos bloques curriculares. Para simplificar la lectura, se emplean los siguientes acrónimos:
CB: Ciencias Básicas
TB: Tecnologías Básicas
TA: Tecnologías Aplicadas
CTC: Ciencias y Tecnologías Complementarias
Cada asignatura pertenece a un determinado Bloque Curricular, siendo asignada al que la materia colabora con mayor preponderancia.
Se hace notar que los enunciados multidimensionales y transversales, cubiertos por el desarrollo de las competencias genéricas, se incluyen según los estándares dentro del bloque de las tecnologías complementarias.

Con lo antedicho se asume que todos los espacios curriculares tributan al bloque de Tecnologías Complementarias de dos formas: mediante la inclusión de contenidos no disciplinares como así también mediante las actividades que promueven el desarrollo de las mismas. Debido a que este aporte no implica necesariamente una disminución significativa al realizado al bloque curricular al que pertenece la materia, debe entenderse que las horas declaradas para el bloque de tecnologías complementarias son mínimas, a fin de asegurar el cumplimiento de los estándares.

	ASIGNATURAS	Horas totales	Bloque	Ciencias Básicas	Tecnologías Básicas	Tecnologías Aplicadas	Ciencias Complementarias	Observación
1	Matemática	48	CB	48				
2	Física y Química	48	CB	48				
3	Ambientación Universitaria	22	CTC				22	
4	Introducción a la Ingeniería	48	CTC				48	
5	Química General	96	CB	96				
6	Análisis Matemático 1	96	CB	96				
7	Sistemas de Representación	96	CB	96				
8	Fundamentos de los Procesos Químicos	72	CB	72				
9	Álgebra Lineal	96	CB	96				
10	Física 1	96	CB	96				
11	Probabilidad y Estadística	72	CB	72				
12	Química Inorgánica	72	TB		72			
13	Computación y Cálculo Numérico	96	CB	86			10	

14	Física 2	96	CB	96				
15	Análisis Matemático 2	96	CB	96				
16	Química Analítica General	96	TB		96			
17	Termodinámica Química	96	TB		96			
18	Química Orgánica	96	TB		96			
19	Estática y Resistencia de Materiales	64	TB		64			
20	Química Analítica Instrumental y Aplicada	96	TB		86	10		Normas de aplicación en ingeniería es tratado en esta asignatura
21	Fenómenos de Transporte	64	TA			64		
22	Química Física	96	TB		96			
23	Balance de Materia y Energía	64	TB		64			
24	Módulo de Inglés	48	CTC				48	
25	Materiales de la Industria Química	72	TB		62	10		Modelado de los fenómenos relevantes a la Ingeniería química y proyecto de procesos o productos
26	Microbiología Industrial y Aplicada	96	TB		86	10		

27	Operaciones Unitarias 1	96	TA			96		
28	Gestión Institucional	72	CTC				72	
29	Bromatología y Toxicología	72	TA			72		
30	Química Orgánica de los Productos Naturales	72	TB		72			
31	Operaciones Unitarias 2	96	TA			96		
32	Higiene y Seguridad Industrial	96	CTC				96	
33	Instrumental Industrial, Control y Electrotecnia	96	TA			96		
34	Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad	64	CTC				64	
35	Ingeniería de las Reacciones Químicas	96	TA			96		
36	Mineralogía e Industrias Extractivas	96	TA			96		
37	Procesos Biotecnológicos	96	TA			96		
38	Ingeniería de Procesos Industriales 1	96	TA			96		
39	Gestión Empresarial	96	CTC				96	
40	Práctica Profesional Supervisada	200	TA			140	60	Incluye actividades curriculares formales como formación para la redacción de informes científicos o informes técnicos.

41	Tecnología de los Alimentos	96	TA			96		
42	Gestión Ambiental	72	CTC				72	
43	Ingeniería de Procesos Industriales 2	96	TA			96		
44	Proyecto Integrador	100	TA			80	20	Incluye actividades curriculares formales como formación para la redacción de informes, científicos o informes técnicos.
	TOTALES	1746		998	890	1250	608	

3.7 Anexo VII: Intensidad de la actividad práctica

El anexo III de la resolución-2021-1566 APN-ME del Ministerio de Educación de la Nación establece un mínimo de 750 horas de formación práctica.
Se detalla a continuación los principales aportes de los distintos espacios curriculares a la formación práctica.

Si bien la mayoría de los espacios curriculares emplean una importante parte de su tiempo a la realización de prácticos, resolución de ejercicios, actividades de laboratorio o similares, la siguiente tabla se limita a contabilizar aquellas actividades que estrictamente están orientadas a desarrollar en el ingeniero las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas en el contexto descrito del ejercicio profesional.

Se adopta este criterio en concordancia con lo propuesto en el anexo 3 de los estándares, a fin de asegurar el cumplimiento del mínimo establecido aún con la interpretación más restrictiva en cuanto a qué tipo de actividades son consideradas a este fin..

Por ello, las horas de formación práctica declaradas a continuación pueden considerarse mínimas, pudiendo los distintos espacios curriculares declarar valores mayores aún cuando no sean computados para este fin.

INTENSIDAD DE LA ACTIVIDAD PRÁCTICA				
CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA				
MODALIDAD: Presencial				
N°	**Semestre**	**Asignatura**	**Carga horaria**	**Horas de práctica**
1	CINEU	Matemática	48	
2	CINEU	Física y Química	48	
3	CINEU	Ambientación Universitaria	22	
4	1	Introducción a la Ingeniería	48	
5	1	Química General	96	30
6	1	Análisis Matemático 1	96	
7	1	Sistemas de Representación	96	48
8	2	Fundamentos de los Procesos Químicos	72	30
9	2	Álgebra Lineal	96	
10	2	Física 1	96	30

11	2	Probabilidad y Estadística	72	
12	3	Química Inorgánica	72	30
13	3	Computación y Cálculo Numérico	96	48
14	3	Física 2	96	30
15	3	Análisis Matemático 2	96	
16	4	Química Analítica General	96	30
17	4	Termodinámica Química	96	30
18	4	Química Orgánica	96	30
19	4	Estática y Resistencia de Materiales	64	
20	5	Química Analítica Instrumental y Aplicada	96	48
21	5	Fenómenos de Transporte	64	30
22	5	Química Física	96	30
23	5	Balance de Materia y Energía	64	30
24	5	Módulo de Inglés	48	
25	6	Materiales de la Industria Química	72	
26	6	Microbiología Industrial y Aplicada	96	30
27	6	Operaciones Unitarias 1	96	30
28	6	Gestión Institucional	72	
29	7	Bromatología y Toxicología	72	30
30	7	Química Orgánica de los Productos Naturales	72	30
31	7	Operaciones Unitarias 2	96	30
32	7	Higiene y Seguridad Industrial	96	
33	8	Instrumental Industrial, Control y Electrotecnia	96	
34	8	Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad	64	32
35	8	Ingeniería de las Reacciones Químicas	96	30
36	8	Mineralogía e Industrias Extractivas	96	30
37	9	Procesos Biotecnológicos	96	30

38	9	Ingeniería de Procesos Industriales 1	96	30
39	9	Gestión Empresarial	96	
40	9	Práctica Profesional Supervisada (PPS)	200	200
41	10	Tecnología de los Alimentos	96	48
42	10	Gestión Ambiental	72	22
43	10	Ingeniería de Procesos Industriales 2	96	30
44	10	Proyecto Integrador (PI)	100	100
Carga horaria total de la carrera			3746	1176

3.8 Anexo VIII: Descriptores del conocimiento

La siguiente tabla muestra qué espacios curriculares cubren con mayor intensidad los descriptores establecidos en los estándares.

Área/Bloque	Descriptor	Asignaturas que aportan al descriptor
Tecnologías Aplicadas	Control de procesos	Instrumentación industrial, control y electrotecnia.
	Fenómenos de transporte	Fenómenos de transporte Operaciones Unitarias 1
	Ingeniería de las Reacciones Químicas	Ingeniería de las reacciones químicas
	Ingeniería de procesos	Ingeniería de procesos industriales 1 Ingeniería de procesos industriales 2 Mineralogía e industrias extractivas Tecnología de los alimentos
	Operaciones Unitarias	Operaciones unitarias 1 Operaciones unitarias 2
	Procesos Biotecnológicos	Procesos Biotecnológicos
	Descriptores transversales a las tecnologías aplicadas	Cubiertos en forma transversal a través de las competencias Específicas del Ingeniero/a Químico/a
Tecnologías Básicas	Balance de masa y energía	Balance de materia y energía Fenómenos de transporte Ingeniería de las reacciones químicas Ingeniería de los procesos industriales 1

	Fisicoquímica	Química Física
	Materiales	Materiales de la Industria química Estática y Resistencia de los materiales
	Microbiología	Microbiología Industrial y Aplicada
	Química Analítica	Química Analítica General Química Analítica Instrumental y Aplicada
	Química Biológica	Microbiología Industrial y Aplicada
	Química Inorgánica	Química Inorgánica
	Química Orgánica	Química Orgánica Química Orgánica de los Productos Naturales
	Termodinámica	Termodinámica Química
Ciencias y Tecnologías Complementarias	Economía	Gestión Empresarial
	Ética y Legislación	Gestión institucional Bromatología y Toxicología
	Formulación y Evaluación de Proyectos	Gestión Empresarial
	Gestión Ambiental	Gestión ambiental Sistemas de Gestión de la calidad e inocuidad Química Orgánica de los Productos Naturales

	Higiene y Seguridad	Higiene y seguridad industrial
	Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera (preferentemente inglés)	Módulo de Inglés
	Organización Industrial	Gestión Empresarial Introducción a la ingeniería
	Descriptores transversales a las ciencias y tecnologías complementarias	Cubiertos en forma transversal a través de las competencias Genéricas del Ingeniero/a
Ciencias Básicas de la Ingeniería - Física	Calor	Física 1
	Electricidad	Física 2
	Magnetismo	Física 2
	Mecánica	Física 1
	Óptica	Física 1 Física 2
Ciencias Básicas de la Ingeniería - Informática	Fundamentos de Programación	Computación y Cálculo Numérico
Ciencias Básicas de la Ingeniería - Matemáticas	Álgebra lineal	Algebra lineal
	Cálculo Diferencial e Integral	Algebra lineal Análisis Matemático 1
	Cálculo y Análisis Numérico	Análisis Matemático 1
	Ecuaciones diferenciales	Análisis Matemático 2

	Geometría Analítica	Álgebra Lineal Análisis Matemático 2
	Probabilidad y Estadística	Probabilidad y Estadística
Ciencias Básicas de la Ingeniería - Química	Fundamentos de Química	Química General Fundamentos de los Procesos Químicos
Ciencias Básicas de la Ingeniería - Sistemas De Representación.	Sistemas de Representación	Sistemas de Representación

Ejes transversales asociados a las ciencias y tecnologías complementarias:
• Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería química.
• Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería química.
• Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería química.
• Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería química.
• Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
• Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.
• Fundamentos para una comunicación efectiva.
• Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.
• Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.
• Fundamentos para el aprendizaje continuo.
• Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.
Ejes asociados a las tecnologías aplicadas:
• Identificación, formulación y resolución de problemas relacionados a 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. Estrategias de abordaje, diseños experimentales, definición de modelos y métodos para establecer relaciones y síntesis.
• Diseño, cálculo y proyecto de 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. Estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para la valorización y optimización.
• Planificación y supervisión de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo 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. Utilización de recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios y sistemas de medición y aplicación de normas y reglamentaciones.

• Verificación del funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas 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.

• Proyecto y dirección de 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.

3.9 Anexo IX: Matriz de tributación de ejes y enunciados multidimensionales y transversales

Como se menciona en el anexo VIII, los descriptores Transversales y Enunciados Transversales a las Tecnologías Aplicadas son cubiertos, en su conjunto, por el conjunto de las competencias genéricas y específicas adoptadas.
Debido a que no existe una correlación directa entre la redacción de dichas competencias y los descriptores enunciados en la resolución RESOL-2021-1566-APN-ME, se elabora la siguiente matriz de tributación a los fines de sintetizar el aporte de cada espacio curricular a los descriptores, basada en las matrices de tributación de competencias.

Semestre	Asignatura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CINEU	Matemática						B						B			B	
CINEU	Física y Química						B						B			B	
CINEU	Ambientación Universitaria												A			A	
1	Introducción a la Ingeniería						B							M	M	A	
1	Química General	B	B				B					B	B				
1	Análisis Matemático 1						A			A							
1	Sistemas de Representación									M			A				
2	Fundamentos de los Procesos Químicos	B	B				B					B	B				
2	Álgebra Lineal						A			A							
2	Física 1						A			A						M	
2	Probabilidad y Estadística						A			A						B	
3	Química Inorgánica	B					B						B				B
3	Computación y Cálculo Numérico						A			A						A	
3	Física 2						A			A						M	
3	Análisis Matemático 2						A			A							
4	Química Analítica General	M					B			B			B				
4	Termodinámica Química	M					B			B							B
4	Química Orgánica	M					B			B			B				

4	Estática y Resistencia de Materiales	B					M			M						M	
5	Química Analítica Instrumental y Aplicada	M			A					M			M			M	
5	Balance de Materia y Energía	B	B		B		M			M						M	
5	Fenómenos de Transporte	M			M		M			M						M	
5	Química Física	M					M					M	M				
5	Módulo de Inglés												A			M	
6	Materiales de la Industria Química	M					M				B						
6	Microbiología Industrial y Aplicada	A			B		M		B			M					B
6	Operaciones Unitarias 1		A					M				M					
6	Gestión Institucional			M							M			M	M		M
7	Bromatología y Toxicología	M		M	M		M			M				M	M		
7	Química Orgánica de los Productos Naturales					A				M	M					M	
7	Operaciones Unitarias 2	A	A	M	B		M	M				M	M				
7	Higiene y Seguridad Industrial					A					M		M	M	M		
8	Instrumental Industrial, Control y Electrotecnia	A		M	M				M	A						A	
8	Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad					A			M	M		M					
8	Ingeniería de las Reacciones Químicas	A		A		A	A	A					A				
8	Mineralogía e Industrias Extractivas	M				M	A			A						A	
9	Procesos Biotecnológicos		A			A					A	A	A				
9	Ingeniería de Procesos Industriales 1					A	A	A		A							
9	Gestión Empresarial					A				A				A	A		
9	Práctica Profesional Supervisada	A	A	A	A	M				A						A	A
10	Tecnología de los Alimentos	A				A		A		A	A	A					
10	Gestión Ambiental					A			A					A	A		

10	Ingeniería de Procesos Industriales 2	A			A	A				A				A	A	A	
10	Proyecto Integrador	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
---	ASIGNATURAS QUE CUBREN EL DESCRIPTOR	22	8	7	10	13	28	6	5	26	7	10	17	8	8	19	6

1. Identificación, formulación y resolución de problemas relacionados a 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. Estrategias de abordaje, diseños experimentales, definición de modelos y métodos para establecer relaciones y síntesis.
2. Diseño, cálculo y proyecto de 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. Estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para la valorización y optimización.
3. Planificación y supervisión de la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo 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. Utilización de recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios y sistemas de medición y aplicación de normas y reglamentaciones.
4. Verificación del funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas 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.
5. Proyecto y dirección de 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.
6. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería química.
7. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería química.
8. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería química.
9. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería química.
10. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
11. Desempeño en equipos de trabajo.
12. Comunicación efectiva.
13. Actuación profesional ética y responsable.
14. Evaluación y actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

15. Aprendizaje continuo.
16. Desarrollo de una actitud profesional emprendedora.

Nivel de Aporte
A = Alto
M = Medio
B = Bajo

3.10 Anexo X: Bibliografía

- Agenda 2030 y los Objetivos de desarrollo sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Publicación de las Naciones Unidas. Mayo 2016.
- Anuario Estadístico 2017 Universidad Nacional de Córdoba.
- Áreas de Vacancia, vinculación pertinencia y planificación del sistema universitario (2018). Secretaria Ejecutiva de Consejos Regionales de Planificación de la Educación Superior. SPU. Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación, Buenos Aires.Secretaría Ejecutiva CPRES, ISBN 978-950-00-1209-6,
- Ley 24.521: Ley de Educación Superior.
- Plan de estudios carrera de Ingeniería Química de la F.C.E.F.y N. – U.N.C. 246-05.
- Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina “LIBRO ROJO DE CONFEDI”. Octubre de 2018.
- Régimen de Alumno – Texto Ordenado 2006 (Res. N° 154-H.C.D.-2002, Res. 907-A-2002, Res. 114-H.C.D.-2003 y 680-H.C.D.-2006)
- Resolución HCS-731-2019: Pautas para estructurar un plan de estudios en modalidad presencial o a distancia.
- Resolución CFA 268/17 y Anexos.
- Resolución Ministerio de Educación RESOL-2021-1566-APN-ME.
- Resolución Rectoral UNC 449/2017.
- Resolución CIN 1453/2017

Universidad Nacional de Córdoba
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe Gráfico

Número: IF-2023-00734449-UNC-EIO#FCEFYN

CORDOBA, CORDOBA
Martes 29 de Agosto de 2023

Referencia: Plan Ingeniería Química

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 58 pagina/s.

Digitally signed by GDE UNC
DN: cn=GDE UNC, c=AR, o=Universidad Nacional de Cordoba, ou=Informatica, serialNumber=CUIT 30546670623
Date: 2023.08.29 12:25:58 -03'00'

Nancy Edith Saldis
Directora de Escuela
Escuela de ingeniería Química Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

Digitally signed by GDE UNC
DN: cn=GDE UNC, c=AR, o=Universidad Nacional de Cordoba, ou=Informatica, serialNumber=CUIT 30546670623
Date: 2023.08.29 12:26:04 -03'00'