



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

"2024 - Año de la Defensa de la Vida,
la Libertad y la Propiedad"

VISTO la Resolución de Consejo Superior N° 008/2021 por la cual se fijan los conceptos, normas y procedimientos que regularán los procesos de elaboración, presentación, formalización, aprobación, seguimiento, evaluación y tramitación de reconocimiento de Nuevos Planes de Estudio y de modificaciones que impliquen Nuevas Versiones de los Planes de Estudio existentes en la Universidad Nacional de Río Cuarto, y;

CONSIDERANDO que el día 04 de marzo de 2024 fue enviado a Secretaría Académica de la UNRC el Proyecto de Plan de estudio de la Carrera de Ingeniería Química para su evaluación curricular, recibiendo, el 09 de abril del 2024, como resultado y conclusión de dicha evaluación que la carrera Ingeniería Química reúne las condiciones para su correspondiente aprobación y fue aprobado sin correcciones,

QUE por Resolución Ministerial N° 1566/2021, en su Anexo III, se definen las "Actividades Profesionales Reservadas exclusivamente al Título y los "Contenidos Curriculares Básicos, Carga horaria Mínima, Criterios de Intensidad de la Formación Práctica y Estándares para la Acreditación de las carreras de Ingeniería Química",

QUE los avances que se producen día a día en el campo de la ciencia y la tecnología, la velocidad de los cambios, comprometen a la Facultad de Ingeniería de la U.N.R.C. a actualizar sus Planes de Estudios y proponer cambios en los aspectos metodológicos de la enseñanza, teniendo en cuenta además las necesidades de la región y del país y respondiendo a las demandas de la sociedad,

QUE en base a ello la Comisión Curricular Permanente de la Carrera de Ingeniería Química y el Director de Carrera se avocaron al estudio y análisis de algunos cambios sugeridos por los Directores de Departamentos y la Secretaría Académica de la Facultad que contemplen modificaciones de contenidos y cambios de cuatrimestre para el dictado de dos asignaturas, adaptándose el plan de estudio a los nuevos conocimientos y a una mayor flexibilidad curricular en el cursado,

QUE entrado este tema a Consejo Directivo, es derivado a la Comisión de Enseñanza y Biblioteca, quien luego de un exhaustivo análisis emite Despacho favorable para la nueva Carrera de que se trata,

QUE este tema fue tratado y aprobado por el Consejo Directivo, según consta en acta N° 682,

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 32 de Estatuto de la U.N.R.C.,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Aprobar el nuevo Plan de Estudio de la Carrera Ingeniería Química, según se detalla en el Anexo I de la presente Resolución.

ARTICULO 2°.- Elevar a Consejo Superior de la UNRC la presente Resolución a los fines de su ratificación y posterior comunicación a la Secretaría de Educación de la Nación, dependiente del Ministerio del Capital Humano.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

"2024 - Año de la Defensa de la Vida,
la Libertad y la Propiedad"

ARTICULO 3°.- Determinar que la nueva carrera aprobada en el Artículo primero, tendrá vigencia para los estudiantes ingresantes año 2025.

ARTICULO 4°.- Regístrese, comuníquese, publíquese, tomen conocimiento las Áreas de competencia, cumplido archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA A LOS DIECINUEVE DIAS DEL MES DE SETIEMBRE DEL AÑO DOS MIL VEINTICUATRO.

RESOLUCION N°233/2024.-

Mo


Dra. Leticia Raquel Firman
SECRETARIA ACADÉMICA - FAC. ING. - UNRC


Dr. Sebastián N. Robledo
VICEDECANO FAC. ING. - UNRC



ANEXO I – RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 233/2024

NUEVO PLAN DE ESTUDIOS – INGENIERÍA QUÍMICA

1. Identificación del proyecto

Plan de estudio de la Carrera Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

2. Responsables del proyecto:

2.1. Comisión Curricular de la Carrera Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

2.2. Departamento de Tecnología Química - Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

2.3. Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

3. Fundamentación:

3.1. Razones que justifican los cambios curriculares y la implementación del proyecto.

La propuesta de un nuevo plan de estudios responde a la necesidad de modificación, secuenciación y organización de los contenidos del actual Plan, dando lugar a:

- Modificación de los requisitos de egreso de los estudiantes
- Modificación de los Alcances y Actividades Reservadas del Título

Estos cambios responden a causas múltiples que inciden de manera simultánea y conjunta sobre la necesidad de un nuevo diseño del currículo.

Estas tienen que ver con:

- Modificaciones en requisitos normativos a nivel nacional, relativos a las carreras de ingeniería, y lineamientos en torno a la innovación curricular establecidos a nivel institucional local, todos ellos induciendo a la reformulación de los planes de estudio.
- Adecuaciones en la formación profesional de los ingenieros atendiendo a las necesidades emergentes de realidades cambiantes del campo laboral.
- La necesidad de implementar modificaciones en el diseño curricular, en lo relativo al proceso de enseñanza – aprendizaje, a los efectos de incorporar aspectos que centren el proceso en el aprendizaje, el estudiante y las competencias.

Aspectos normativos nacionales e institucionales que impactan en la innovación del currículo:

En la actualidad, las carreras de Ingeniería afrontan varios e importantes procesos de revisión que conllevan cambios en el currículo. Estas referencias múltiples que inducen a la modificación de los planes de estudio, implican la revisión de la dimensión estructural-formal como la procesual-práctica de los mismos.

Así, a nivel Nacional:

- Por RESOL-2021-1566-APN-ME del Ministerio de Educación se definen las “Actividades Profesionales Reservadas exclusivamente al título”, siendo estas explicitadas para el Título de “Ingeniero Químico” en el Anexo XIII de dicha resolución.
- Por RESOL-2019-1051-APN-MECCYT se aprueba el “Documento de estándares de aplicación general para la acreditación de carreras de grado”. Este constituye la base para la elaboración de los estándares de acreditación específicos por carrera de grado incluidas en el art. 43 de la Ley de Educación Superior.



- Por RESOL-2021-1566-APN-ME se aprueban "los Contenidos Curriculares Básicos, Carga Horaria Mínima, Criterios de Intensidad de la Formación Práctica y Estándares para la Acreditación de las carreras de INGENIERÍA QUÍMICA"

A nivel institucional – en la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC):

- Un primer referente – en este contexto – que da marco a la revisión y formulación del Plan de Estudios para la carrera de Ingeniería Química, han sido los Lineamientos para orientar la innovación curricular aprobados por Resolución N° 297/2017 del Consejo Superior y que propugnan la innovación de un currículo contextualizado, flexible e integrado.
- También, en el marco político-académico trazado por la UNRC, otros documentos institucionales aprobados por el Consejo Superior, como el Plan Estratégico Institucional 2017-2023, Res. CS N°153/2016 (PEI 2017-2023); el Programa de Ingreso, continuidad y egreso en las carreras de pregrado y grado de la UNRC (Resol. N° 380/2015 CS), y el Programa de Innovación Curricular y Formación docente (Resol. N° 298/2017 del CS).
- La UNRC ha adherido a la creación de un Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (SNRA) de Educación Superior dispuesto por el Ministerio de Educación y Deportes (Resolución 1879/16), atento a la "necesidad de articular e integrar el sistema educativo, garantizando la calidad e igualdad de oportunidades, promoviendo trayectorias de formación articuladas para asegurar el acceso, la permanencia y la graduación de la educación superior".

Estas acciones de alcance nacional e institucional conllevan a:

- Considerar pasar de un currículo centrado en la enseñanza, el docente y los contenidos a otro basado en el aprendizaje, el estudiante y las competencias, tal la propuesta de CONFEDI y los lineamientos de CONEAU de orientar en esa dirección las próximas acreditaciones; tarea en la que ha trabajado el Consejo de Directivos de carreras de Ingeniería Química de la República Argentina (CODIQ).
- Trabajar en articulación con docentes de otras universidades en la definición de acuerdos curriculares con vistas a lograr la sintonización de planes de estudio que posibiliten la cooperación institucional (CODIQ, SNRA) y la movilidad académica de los estudiantes, como, por ejemplo: MARCA, ARFITEC, PILA, entre otros.
- Identificar las dificultades que tienen los estudiantes en los distintos tramos de la formación a efectos de ofrecer ayudas y orientaciones específicas a través de la enseñanza y la generación de propuestas innovadoras.
- Formular propuestas de formación ajustadas a las necesidades sociales, económicas y culturales actuales y emergentes.

3.2. Correspondencia con los fines y objetivos de la U.N.R.C.

La propuesta de este nuevo Plan de Estudios para la carrera de Ingeniería Química, se corresponde con los principios establecidos en el Estatuto de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Resol-2011-1723-ME), en el cual se expresa que la Universidad tiene como finalidad:

- Construir conocimientos y desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje con proyección social y contribuir a la solución de los problemas argentinos y latinoamericanos.
- Formar y capacitar profesionales y técnicos con una conciencia nacional, apoyada en la tradición cultural del país, según los requerimientos regionales, nacionales y latinoamericanos.
- Que el estudiante desarrolle una visión crítica, y las cualidades que le permitan actuar con idoneidad profesional y responsabilidad social, tanto en la actividad pública como privada.

En igual sentido, se han tenido en cuenta aspectos de los lineamientos expresados en el PEI 2017-2023

En el eje estratégico I del PEI: "Inclusión educativa con calidad para todos los estudiantes de la universidad", se plantea que una universidad inclusiva es aquella que crea condiciones institucionales y pedagógicas para el acceso, la permanencia, la construcción de aprendizajes significativos y el egreso de todos los estudiantes en plazos razonables, con los siguientes objetivos:

- Disminuir las tasas de abandono, incrementando las tasas de egreso.



Universidad Nacional del Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

"2024 - Año de la Defensa de la Vida,
la Libertad y la Propiedad"

- Potenciar que los estudiantes culminen las carreras en los tiempos estipulados.
- Fortalecer las condiciones de desarrollo de los procesos de enseñanza.

En el eje estratégico 2 del PEI, "Actualización y flexibilidad del currículo en la enseñanza de grado y posgrado", se menciona que los cambios en las formas de producción del conocimiento, la emergencia de nuevos campos de conocimiento, la renovación de las prácticas profesionales y los nuevos problemas del territorio interpelan a la revisión de los contenidos y formatos de las actuales propuestas curriculares. Por otra parte, los nuevos escenarios reclaman una mayor flexibilidad curricular que remite a la forma que adopta un currículo permitiendo su adecuación y transformación en función de los cambios científicos, tecnológicos, profesionales y sociales. En este eje se plantean los siguientes objetivos:

- Actualizar, acorde a los nuevos desarrollos científicos y a las características de las prácticas profesionales y paradigmas plurales emergentes, la propuesta curricular de la UNRC, modificando planes existentes.
- Dotar de mayor flexibilidad e integración interna a los planes de estudio de grado.

Estos objetivos dieron lugar a líneas de acción para toda la Universidad:

- Res CS N° 380/2015 Programa de Ingreso, Continuidad y Egreso en las carreras de pregrado y grado de la UNRC.
- Res CS N°297/2017 CS: hacia un currículo contextualizado, flexible e integrado - lineamientos para orientar la innovación curricular.
- Res CS N° 298/2017 Programa de Innovación Curricular y Formación Docente impulsado por esta Secretaría Académica.
- Res CS N° 923/2017: Procesos de innovación curricular de las carreras de pre-grado y grado en la UNRC en el marco del Proyecto de Innovación e Investigación para el Mejoramiento Estratégico Institucional (PIIMEI) Procesos de innovación curricular (PIC) de las carreras de pre-grado y grado en la UNRC.
- Res N°103/16 proyecto potenciar la graduación en la UNRC destinado a estudiantes efectivos y no efectivos interesados en lograr su titulación.
- Res N° 357/21 programa de internacionalización de la educación superior y cooperación internacional, entre otras.

En base a estos objetivos y a las líneas de acción planteadas, para la elaboración del proyecto se revisaron los formatos curriculares reduciendo la carga horaria, incorporando régimen anual en algunas materias y articulando la formación básica con aproximaciones prácticas al campo profesional para que la teoría cobre sentido.

Con la misma finalidad, la Facultad de Ingeniería de la (FI-UNRC), y la comisión curricular de la Carrera de Ingeniería Química (IQ) desarrollaron durante los últimos años acciones como: el programa de seguimiento de los graduados (su inserción laboral, necesidades y dificultades) implementado por el MIG (Laboratorio de Monitoreo de Inserción de Graduados de la Facultad de Ingeniería), programas de movilidad interinstitucional docente para la capacitación en nuevas áreas temáticas, programas de tutorías implementadas por el GAT (Grupo de Acción Tutorial).

Los resultados de estos programas y líneas de acción se consideraron para la elaboración del presente plan de estudio: la incorporación de situaciones de prácticas pre-profesionales desde el inicio de la carrera; el incremento del número de materias optativas; la incorporación de actividades electivas; la reducción de correlatividades duras o rígidas; la inclusión de espacios curriculares abiertos y el reconocimiento de actividades extracurriculares, como ayudantías de segunda, becas de investigación, becas de extensión, participaciones en proyectos de investigación aprobados, proyectos de extensión aprobados, proyectos de voluntariado, prácticas socio-comunitarias y tutorías de alumnos, como parte de la carga horaria del plan.



3.3. Antecedentes

3.3.1. Breve reseña del origen y trayectoria de la carrera, considerando los ámbitos nacional, regional e institucional.

La carrera de Ingeniería Química comienza a gestarse desde la creación misma de la Universidad Nacional de Río Cuarto en el año 1971. En aquel entonces, y bajo una estructura departamental en el funcionamiento de la UNRC, se dictaba la carrera de Ingeniería Industrial (Orientación Alimentación) en el llamado Departamento de Tecnología e Industria.

En 1975, se modifica la estructura departamental de la UNRC, creándose las cinco Facultades actuales. En el mismo año hubo también un cambio de plan de Ingeniería Industrial (Orientación Alimentación), sin modificar el perfil profesional, sustituyéndola por: Ingeniería Industrial (Orientación Tecnología Alimentaria), volviéndose a modificar en 1977 pasando a llamarse Ingeniería en Industria de la Alimentación.

Finalmente, en 1980, se modifica el perfil profesional de esta carrera creándose Ingeniería Química (Orientación Alimentos), permaneciendo sin cambios significativos hasta el año 1985, cuando es eliminada la orientación Alimentos.

La principal característica de esta carrera – al igual que las otras dos ingenierías que se dictaban en la Facultad de Ingeniería - era que su duración teórica era de seis (6) años, conformadas por materias anuales.

En esta década se dan acontecimientos nacionales que incidieron en la promoción de cambios en el currículo de las ingenierías. Entre ellos, la creación en 1988 de CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) que inicia con los Proyectos de Mejoramiento de Enseñanza de la Ingeniería en 1990.

La Facultad de Ingeniería se manifestó siempre comprometida en los aspectos vinculados a la oferta educativa, la problemática curricular y la metodología de la enseñanza, por lo que se realizaron en 1987 las "Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería y Desarrollo Tecnológico"; y en 1989, las "Jornadas de Formación del Ingeniero".

Como consecuencia de lo anterior, surgió la creación de Comisiones Curriculares Permanentes (Resol. CD N° 091/90) con el objetivo de efectuar el ordenamiento y modificación de los planes de estudios vigentes, creación reafirmada posteriormente por el Consejo Superior (Resol. CS N° 271/91); y la creación, en 1991, del Gabinete de Asesoramiento Pedagógico de la Facultad de Ingeniería (GAPI) (Resol. CD N° 084/81).

En 1994 se produce una modificación de envergadura en los planes de estudio de las tres carreras de ingeniería: reduciendo los 6 años de cursado a una duración teórica de cinco (5) años. Otras de las modificaciones que se introdujeron, y que alcanzaron al plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química fueron: cambio del régimen de cursado anual a cuatrimestral, incorporación de materias optativas e implementación de un régimen de evaluación continua y promoción total de asignaturas.

Desde ese entonces, se han sucedido una serie de acontecimientos, tanto a nivel Nacional como Institucional, que han contribuido de manera indirecta a sucesivas modificaciones en el plan de estudios de Ingeniería Química. Estos acontecimientos se detallan siguiente tabla.

Año	Ámbito internacional	Ámbito nacional	Institucional
2021		Aprobación de estándares de acreditación para la carrera de Ingeniería Química (RESOL-2021-1566-APN-ME)	
2019		Aprobación de estándares generales de acreditación para carreras de grado (Res ME 1051/19)	
2018		Aprobación de Actividades Reservadas para profesiones reguladas por el Estado.	Creación Diplomatura Superior en Docencia Universitaria en Ingeniería



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

"2024 - Año de la Defensa de la Vida,
la Libertad y la Propiedad"

2016		Creación SNRA (Res. 1870 ME)	
2015	Declaración de Ushuaia		
2013	Declaración de Valparaíso sobre competencias del ingeniero iberoamericano.		Acreditación CONEAU IQ e IM. Acreditación ARCU-SUR IQ
2012		Implementación del Plan Estratégico para la Formación de Ingenieros (SPU-CONFEDI).	
2010			Acreditación CONEAU IE e IT. Acreditación ARCU-SUR IE
2009		Aprobación Competencias de ingreso a los estudios universitarios.	
2008	Creación Sistema de Acreditación Regional de Carreras Universitarias. ARCU-SUR. Declaración de Cartagena.		Participación de la carrera de IQ en programas de intercambio de estudiantes MARCA
2006	Inicio del Programa MARCA.	Inicio 2ª Fase de acreditación de carreras de ingeniería.	Creación Grupo de Acción Tutorial de Ing. (GAT)
2005		Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de las Ingenierías, CONFEDI. SPU implementa programas de promoción y apoyo de la calidad (PROMEI I y II, PACENI).	
2004	Lanzamiento del Proyecto Tuning América Latina. Inicio Mecanismo Experimental de Acreditación MEXA-MERCOSUR.	1ª Fase de acreditación de carreras de ingeniería.	Creación del Laboratorio de Monitoreo de Inserción de Graduados en Ing. (MIG)
2001		ME aprueba Estándares de acreditación (Res.ME 1232/01).	
2000	Lanzamiento del Proyecto Tuning Europa	CONFEDI elabora Propuesta de Acreditación de Carreras de Grado de Ingeniería en la República Argentina (Libro Verde)	
1996		Unificación Curricular en la Enseñanza de las Ingenierías en la República Argentina (Libro Azul). Creación de la CONEAU	Organización 1º Congreso Argentino Enseñanza de la Ingeniería
1995		Aprobación de la LES 24.521	Lineamientos Básicos de Evaluación y Modificación de Planes de Estudio UNRC

LF SL



Estos cambios quedaron plasmados en nuevas versiones del plan inicial del año 1994. La situación actual en el currículo de la carrera de Ingeniería Química es la que se muestra en la tabla siguiente

Situación curricular	Carrera de Ing. Química
Validez Nacional otorgada por MCyE	Resolución N° 3154/15 (Validez por 6 años)
Acreditación otorgada por CONEAU	Resolución N° 410/13 (Validez por 6 años)
Acreditación ARCU-SUR	Resolución N° 366/13 (Validez por 6 años)
Tipo de actualización del plan vigente	Resol. C. D. N° 141/06.- 1°- Modificación del Plan de Estudio Textos ordenados de sucesivas modificaciones: C.D. N° 131/12 C.S. N° 062/13 C.D. N° 206/18

3.3.2. Actividades de docencia, investigación o extensión realizadas por la Universidad vinculadas al proyecto

En los últimos años, los diferentes ámbitos de la Universidad Nacional de Río Cuarto y de la Facultad de Ingeniería han trabajado generando las condiciones necesarias para propiciar los cambios en los planes de estudio de las carreras. En este sentido las acciones llevadas a cabo fueron:

- El Proyecto de Innovación e Investigación para el Mejoramiento Estratégico Institucional (PIIMEI), "Revisar para innovar. Análisis y propuestas en torno al currículo en las carreras de Ingeniería", por medio de la investigación evaluativa, permitió realizar un análisis curricular exhaustivo del plan de estudios 1994 v9 y su texto ordenado del año 2018. En particular, la problematización e investigación sobre el currículo de las carreras de grado propuesta por la Universidad, ha coincidido con un momento de profundos cambios para las carreras de ingeniería a nivel nacional. En ese sentido, los lineamientos para orientar la innovación curricular (Resol. N° 297/17 CS) aportan un valioso encuadre conceptual para examinar no sólo la formación de grado sino también los cambios planteados para estas carreras según algunas tendencias nacionales e internacionales.
- Las propuestas académicas-científicas y de extensión propuestas por la UNRC, que logran mejorar el nivel académico y científico del cuerpo docente, que se refleja en mejoras en la calidad de enseñanza de grado y posgrado.
- Los Proyectos de Innovación e Investigación para el Mejoramiento de la Enseñanza de Grado (PIIMEG) y de Proyectos de Escritura y Lectura para los Primeros Años (PELPA) de las carreras de grado, que otorgan estrategias y herramientas pedagógicas al cuerpo docente.
- En el marco del Programa de Formación Docente en el Enfoque por Competencias en Carreras de Ingeniería, que profundizan, otorgan nuevos saberes pedagógicos:
 - La Diplomatura Superior en Docencia Universitaria en Ingeniería de la FI-UNRC resolución del Consejo Directivo N° 042-2018, cursada por un importante número de Docentes de la Carrera.
 - Instancias de formación ofrecidas por CONFEDI, dirigido a Directores de Carrera y miembros de las Comisiones Curriculares.
 - Otras instancias de formación docente, como, por ejemplo, el Curso de Posgrado: "Formación por Competencias, Aprendizaje Centrado en el Estudiante y Estándares de 2da Generación dictado por el Laboratorio MECEK, con participación de miembros docentes de la carrera.
- La labor permanente del Laboratorio MIG, que ofrece información actualizada y detallada de la situación de estudiantes activos, abandonadores y graduados.



- La experiencia acumulada por la Comisión Curricular desde la implementación del plan de estudios actual.
- El aprendizaje adquirido en las anteriores instancias de acreditación.

Además, existen ofertas de formación de Posgrado y amplia trayectoria en Investigación y Desarrollo dentro del Departamento de Tecnología Química y de la Facultad de Ingeniería. En el año 1998 se crea e implementa la Maestría en Ciencias de la Ingeniería con menciones en cada una de las carreras de grado: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electricista e Ingeniería Química. En el año 2006 sucede lo propio con el Doctorado en Ciencias de la Ingeniería. La incidencia de estos hechos ha marcado definitivamente la trayectoria académica de la institución. Por un lado, esto significó la implementación de una veintena de cursos de posgrado a nivel de maestría y más de 30 para el doctorado, la mayoría de ellos por miembros de la propia planta docente. Por otro lado, buena parte de los más egresados de la Maestría y del Doctorado hoy forman parte del cuerpo docente estable de la Facultad.

En lo que refiere a actividades de investigación y desarrollo, y extensión vinculadas al proyecto dentro del Departamento de tecnología química se cuenta con 7 grupos que desarrollan tareas de I+D y extensión. Un aspecto que puede dimensionar su impacto es que la mayoría de los docentes del Departamento de Tecnología Química (DTQ) se encuentran realizando tareas de investigación en el marco de los proyectos aprobados en la reciente convocatoria de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNRC (Período 2018-2022).

A continuación, se enumeran y describen sintéticamente los distintos grupos de investigación que desarrollan tareas en el ámbito de la Facultad de Ingeniería que se relacionan con temáticas de la carrera. Es importante destacar que todos los grupos realizan tareas de formación de recursos humanos mediante la capacitación de estudiantes realizando dictado de cursos de actualización y capacitación en las áreas de competencia del Grupo, como así también la formación de estudiantes de grado mediante becas de investigación o formando parte del Grupo; en este sentido también los grupos alientan la formación de estudiantes de posgrado y posdoctorado

1. Grupo de Tecnologías Aplicadas a procesos (GTAP): El grupo realiza actividades de Investigación, Extensión, Desarrollo y de formación de recursos humanos en tecnologías de modificación de materiales, tecnología de separación por membranas y por destilación molecular, secado, control de procesos, nanotecnología y procesos con reacciones químicas. Se realizan estudios experimentales utilizando equipamientos disponibles a escala laboratorio y piloto con énfasis en sistemas reales (complejos) de sistemas productivos locales y regionales. El desarrollo experimental se complementa usando herramientas de modelado y simulación por computadora de procesos, utilizando tanto software de desarrollo propio como simuladores comerciales. Líneas de Investigación: Tecnologías sustentables en el procesamiento de biodiesel. Aplicación de membranas y destilación molecular, modificación de superficies poliméricas, simulación dinámica y desarrollo de control automático del secado continuo de soja, secado en condiciones ambientales o secado natural, modelado y simulación de procesos.

2. El grupo realiza actividades de investigación, desarrollo de software y simulación de procesos tecnológicos en las industrias química, alimentaria y proyectos ambientales. Su enfoque experimental está centrado en la extracción de aceites vegetales y esenciales de plantas aromáticas mediante destilación molecular y la obtención de concentrados de lípidos enriquecidos con nutraceuticos y antioxidantes a partir de matrices vegetales regionales utilizando tecnologías de alto vacío. Líneas de investigación: desarrollo de software para la industria química, alimentaria y catálisis ambiental. Hemos creado programas para diseñar y simular extractores de aceites vegetales y esenciales, destilación molecular, plantas para bebidas alcohólicas y la purificación de glicerina de la producción de biodiesel. También realizamos ensayos, como destilación molecular, extracción de productos naturales, hidrodestilación, refinación física, hidrogenación de aceites y otras técnicas. En el campo de la destilación molecular, investigamos la obtención de ácidos grasos omega 3 a partir de aceite de calamar y chía, tocoferoles y esteroides a partir de residuos de la industria oleaginosa, monoglicéridos de alta pureza, refinación física de aceites, desacidificación y obtención de ácidos grasos de alta pureza. También trabajamos en la concentración y mejora del poder antioxidativo y nutraceutico de aceites esenciales y oleoresinas, como los de cítricos, romero y orégano, entre otros. Investigamos la obtención de manteca sin colesterol y la purificación de oleínas y lanolina. Realizamos simulaciones de reactores monolíticos para eliminar compuestos orgánicos volátiles (VOCs) y óxidos de nitrógeno (NOx), así como procesos de obtención de bioetanol y purificación de glicerina producida en la elaboración de



biodiesel. También llevamos a cabo experimentos en una Planta Piloto para la obtención de ácidos grasos omega 3 con aplicaciones en salud. Utilizamos software de procesos químicos comerciales como ProII (Simsci) y simuladores específicos desarrollados por nuestro grupo. Complementamos la parte teórica con trabajo experimental de laboratorio y a escala piloto en destilación molecular, extracción, purificación de productos naturales y catálisis ambiental. También investigamos la valorización de subproductos y efluentes en el área de procesamiento de alimentos, obtención de nutraceuticos vegetales y producción de biodiesel y bioetanol. Además, desarrollamos investigaciones tecnológicas en la gasificación de biomasa para generar energía eléctrica y térmica. Esto nos permite integrar la investigación básica, aplicada y tecnológica en la valorización de productos agroindustriales en la región del sur de la Provincia de Córdoba.

3. Grupo de Ingeniería de las Reacciones (GIR). Desarrolla actividades de investigación y de formación de recursos humanos, relacionadas al estudio de la producción de poli (3-hidroxibutirato) (PHB) en un biorreactor de tanque agitado y de la aplicación de tecnología de CO₂ supercrítico en su producción y uso. Se estudian las cinéticas de reacciones catalíticas complejas y diseño de reactores. Líneas de Investigación: Ingeniería de las Biorreacciones: Desarrollo de bioprocesos: se estudia el desarrollo de una metodología para el cambio de escala de la producción de metabolitos en biorreactores de tanque agitado. Se ha logrado verificar esta metodología reproduciendo resultados experimentales óptimos de producción en biorreactor a escala de laboratorio, en un biorreactor piloto (cambio de escala 40:1) para tres bioprocesos: producción de surfactina por *Bacillus subtilis*, de ácido itacónico por *Aspergillus terreus* y de ácido hialurónico por *Streptococcus equi* subsp. *equi*. En la actualidad se trabaja en el desarrollo de un proceso de producción de un biopolímero biodegradable por *Azospirillum brasilense*; biorreactores de tanque agitado, columnas de burbujeo y "air-lift": se estudia el modelamiento para su diseño y el análisis de su operación. Ingeniería de las Reacciones Químicas: Modelado, simulación, análisis y diseño de reactores químicos heterogéneos: gas-sólido y gas-líquido, análisis de la operación y solución de problemas operativos de reactores industriales gas-líquido y procesos de combustión catalítica en reactores de lecho fluidizado. Estimación de Costos de Procesos: implementación de técnicas para la evaluación preliminar de costos de procesos y del desarrollo de modelos económicos, para el análisis y la optimización económica de procesos.

4. Grupo de investigación y transferencia de Tecnología Supercrítica (GITTS): Realiza actividades de investigación, desarrollo y de formación de recursos humanos en tecnologías de alta presión relacionadas a la utilización de dióxido de carbono en estado supercrítico (SCO₂) como solvente o antisolvente en procesos productivos de la industria agro-alimenticia, química o farmacéutica. Líneas de Investigación: formación de micro y nanopartículas biodegradables para liberación prolongada de nutraceuticos naturales mediante procesos supercríticos: co-precipitación de materiales polímeros biodegradables e ingredientes activos, como antioxidantes, para la formulación de sistemas particulados micro o nanométricos con aplicaciones de liberación controlada, extracción supercrítica de aceites de oleaginosas y matrices vegetales.

5. Grupo de Investigación Bio-Nano materiales aplicados a la ingeniería (Bio-Nano): Desarrolla actividades de investigación, desarrollo, extensión y de formación de recursos humanos. Las actividades de investigación comprenden: la síntesis y caracterización de polímeros tradicionales, conductores y se orienta la investigación a la producción de biopolímeros generados a partir de fuentes renovables o subproductos de industrias, el estudio y la optimización de las propiedades de estos materiales, en busca de poder emplearlos en aplicaciones industriales, el agro o en el área de la biología, encapsulamiento de compuestos activos; estudios experimentales utilizando equipamientos disponibles a escala laboratorio. Líneas de Investigación: Polímeros: biopolímeros, reciclado, geles; modificación física y química de superficies; estructuración de superficies empleando interferencia láser; química combinatoria; nano-materiales: nano-partículas, grafeno y homólogos; puesta en valor de subproductos de industria oleaginosa; producción y caracterización de biopolímeros; puesta en valor de residuos de industria oleaginosa y residuos; Aplicaciones: remediación ambiental, absorbentes de compuestos derivados del petróleo; agro, materiales de liberación controlada de fertilizantes, de pesticidas; Tecnológicas: aislación térmica, catalizadores para biodiesel y bioetanol; Biológicas: materiales antibacterianos. Las tareas de extensión comprenden el asesoramiento en lo relativo a encapsulación de compuestos activos.

6. Grupo de Investigación, Desarrollo e Innovación en Bioprocesos Energéticos: Desarrolla actividades de extensión, de investigación, y de formación de recursos humanos. En lo referente a investigación el grupo estudia poblaciones microbianas con capacidad de generar productos de valor agregado. Las líneas de investigación que abarca están relacionadas a: la selección y acondicionamiento de poblaciones microbianas



productoras de biocombustibles; la selección, acondicionamiento y pretratamiento de materias primas; investigaciones sobre sistemas combinados para la generación de bioenergía; diseño de medios de cultivo y utilización de co-sustratos; modelado de bioprocesos; control de calidad y contaminantes; obtención y purificación de productos energéticos; estudios de impacto ambiental. En lo referente a extensión el grupo realiza asesoramiento sobre bioprocesos para la generación de bioenergía, dictado de seminarios, conferencias y cursos relativos a la obtención de combustibles a partir de organismos o de sus derivados; generación de vínculos con emprendimientos de bioenergía que se desarrollen en el territorio de influencia de la UNRC.

7. El Equipo Interdisciplinario de Proyectos Ambientales (EIPA) está constituido por docentes y alumnos de la FI, así también como por docentes de otras facultades. Sus líneas de trabajo e interés se centran en Ambiente, Desarrollo Sostenible y Gestión integral e inclusiva de residuos. Dentro de éste área el Grupo posee capacidad para la realización de trabajos orientados hacia la investigación, extensión, voluntariado y desarrollo de nuevos productos o procesos, así también como para la capacitación y asistencia técnica orientada a la resolución de problemas en procesos que involucren ambiente y gestión de residuos. Las líneas de investigación que abarca están relacionadas a la Determinación de la Huella de Carbono y el Poder Calorífico en corrientes principalmente provenientes de Residuos Sólidos Urbanos. En lo referente a extensión el grupo realiza generación de vínculos con cooperativas que se desarrollan en el territorio de influencia de la UNRC respecto al consumo responsable y gestión de residuos con inclusión social en el gran Río Cuarto.

3.3.3. Experiencias similares realizadas a nivel nacional o internacional que hubieran sido tenidas en cuenta

Para la elaboración del presente Plan de Estudio se tuvieron en cuenta los siguientes documentos:

- "Hacia un currículo contextualizado, flexible e integrado. Lineamientos para orientar la innovación curricular", Resolución N° 297/17 del Consejo Superior de la UNRC.
- "Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de Ingeniería en la República Argentina" - Libro Rojo de CONFEDI, 2018.
- "Criterios de calidad para la acreditación ARCU-SUR INGENIERÍA", mayo 2019.
- "Acreditación de actividades extracurriculares en carreras de grado de ingeniería", CONFEDI 2015.
- "RTF: Reconocimiento de Trayectos Formativos en Educación Superior: una política de articulación del sistema para brindar más opciones de formación al estudiante", Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología, 2018.
- "Conceptos, normas y procedimientos que regularán los procesos de elaboración, presentación, formalización, aprobación, seguimiento, evaluación y tramitación de reconocimiento de Nuevos Planes de Estudio y de modificaciones", Resolución N° 008/21 del Consejo Superior de la UNRC.
- Régimen de Estudiantes y de Enseñanza de pregrado y grado de la Universidad Nacional de Río Cuarto", Res. N° 120/17 del Consejo Superior de la UNRC.
- Resolución N° 1254/2018 y sus anexos del Ministerio de Educación de la Nación.
- RESOL-2021-1566-APN-ME y sus anexos del Ministerio de Educación de la Nación.
- Plan Estratégico Institucional 2017-2023" de la UNRC.
- Resolución N° 439/2022 del CS de la UNRC sobre curricularización de los Derechos Humanos.

3.4. Población destinataria

La población destinataria, de los últimos 10 años, se caracteriza con datos relevados de la base de datos que posee la UNRC (data warehouse). El 90% de los estudiantes ingresantes provienen de la provincia de Córdoba: el 70% son residentes de distintas localidades del Departamento de Río Cuarto, la mitad aproximadamente del Gran Río Cuarto (se incluyen las localidades de Las Higueras y Santa Catalina). Otro 20% son provenientes desde los Departamentos de Juárez Celman y General Roca y el 10% restante se



distribuye entre los otros Departamentos. Sobre los ingresantes de otras provincias, las procedencias con mayor porcentaje son desde las provincias colindantes: San Luis y Santa Fe.

En lo que respecta a la edad de los ingresantes, la mayoría (91%) tiene hasta 20 años y solo una minoría de estudiantes mayores de 25 años se ha inscripto en los últimos 10 años (3%).

En cuanto al género de los estudiantes ingresantes, la diferenciación no es significativa (mujeres 57%, hombres 43%).

En lo referente al nivel educativo de los padres de los estudiantes, y en base a los datos analizados, se puede concluir que el 60% de los padres de los ingresantes no tienen estudios universitarios completos.

4. **Objetivos del proyecto:**

Con la implementación del presente proyecto se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Adecuar el plan a los nuevos estándares de acreditación definidos por la CONEAU atendiendo a los lineamientos establecidos en la Resolución 08/2021 de Consejo Superior.
- Lograr una formación profesional, ciudadana, contextualizada e integrada, orientada a la solución de problemas, con sólidos conocimientos científicos y tecnológicos; considerando las competencias genéricas y actividades reservadas de la profesión adquiridas en los espacios curriculares, como así también la formación integral de los estudiantes mediante el reconocimiento de las actividades extracurriculares.
- Dar una mayor flexibilidad curricular incrementando la cantidad de materias optativas o electivas, reduciendo las correlatividades duras sosteniendo aquellas que se justifican desde criterios epistemológicos o psicológicos.
- Reducir el tiempo medio de graduación de los estudiantes, reducir las tasas de abandono y aumentar la tasa de graduación.
- Optimizar el uso del tiempo presencial revalorizando espacios virtuales, así como también el reconocimiento de los tiempos de estudio que los estudiantes dedican fuera del aula.

5. **Características de la carrera:**

5.1. Nivel:

1. Grado

5.2. Acreditación

2. Ingeniero/a Químico/a

5.3. Alcances del título

Los alcances del título de Ingeniero/a Químico/a de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto son los siguientes:

A1) 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.
- A el control y la transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas.

A2) Diseñar, calcular y proyectar lo mencionado en A1.

A3) Planificar y supervisar la construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento de lo mencionado en A1.

A4) Verificar y certificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y los sistemas involucrados en el campo de acción profesional.

A5) Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de: procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referidos a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.



- A6) Implementar acciones, evaluar y asesorar en temas referidos a sistemas de gestión: de higiene y seguridad, de calidad y ambiental.
- A7) Asesorar y participar en la evaluación técnica, económica y ambiental de proyectos de inversión de Ingeniería Química

5.4. Actividades reservadas al título

Las actividades reservadas al título que se presentan a continuación, se encuentran definidas en la resolución 1254/2018 del Ministerio de Educación en su Anexo XIII.

1. 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.
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

5.5. Perfil del Título

El egresado de Ingeniería Química es un profesional con capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería, en la generación de desarrollos e innovaciones tecnológicas sostenibles, en industrias donde se efectúan procesos en los que la materia experimente cambios en su composición en procesos químicos físico químicos y biológicos, en su estado físico o en su contenido energético. Es capaz de diseñar, proyectar, dirigir y controlar sistemas, productos y procesos, todo ello en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. Además, el egresado tiene preparación para ser creativo, versátil, comunicador, dinámico con capacidad de análisis crítico y de síntesis, ya sea para liderar o desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo en el ámbito de las empresas, y otras instituciones y organizaciones al servicio de estos sectores, o para resolver e innovar con capacidad emprendedora y prospectiva los desafíos relacionados con su profesión. Asimismo, su formación lo motiva a aprender en forma continua y autónoma, a fin de adecuarse a un entorno industrial y social cambiante.

Por último, el egresado posee formación para asumir la responsabilidad profesional con ética, con conciencia sobre la realidad social, económica, política y cultural en la que está inserto, siendo de esta manera un agente transformador comprometido con el desarrollo tecnológico local y global.

5.6. Requisitos de ingreso

Son requisitos los establecidos por Resolución N° 267/12 del Consejo Superior, en la cual se aprueban las Normas y Requisitos de Inscripción para el Ingreso a la UNRC y las normas complementarias que dicte el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería y el Consejo Superior de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

5.7. Organización del plan de estudio

El Plan de Estudio de Ingeniería Química presenta actividades de formación compuestas por espacios curriculares obligatorios y optativos, una Práctica Profesional y espacios electivos diversos. En su organización curricular flexible, estos espacios se distribuyen en forma de Bloques curriculares, Trayectos de formación, y Áreas disciplinares.



5.7.1. Bloques curriculares, trayectos de formación y áreas disciplinares

5.7.1.1. Bloques curriculares

La organización en bloques curriculares corresponde a lo establecido en la RESOL-2021-1566-APN-ME - Anexo I. En el apartado 5.7.2 se establece la carga horaria correspondiente a cada asignatura, así como también la asignación de RTF que se realiza considerando el bloque curricular al que corresponde, según lo establecido en el Sistema Nacional de Reconocimiento de Trayectos Formativos. A continuación, se describe cada bloque curricular considerando las asignaturas obligatorias. En el punto 5.7.6.2 se listan las asignaturas optativas.

- Ciencias Básicas de la Ingeniería: Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas para las carreras de ingeniería, en función de los avances científicos y tecnológicos, a fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas.

Código	Asignatura
2401	Cálculo I
1128	Sistemas de Representación
1120	Química General
2407	Fundamentos de Programación
1413	Introducción a la Física
2404	Álgebra Lineal
2402	Cálculo II
1411	Física
2405	Ecuaciones Diferenciales
2408	Métodos Numéricos
2406	Probabilidad y Estadística
2412	Electromagnetismo

- Tecnologías Básicas: Incluye los contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la modelación de los fenómenos relevantes a la Ingeniería en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Sus principios fundamentales son aplicados luego en la resolución de problemas de ingeniería.

Código	Asignatura
1127	Introducción a la Ingeniería Química
1121	Química Inorgánica
1122	Química Orgánica
1129	Termodinámica
1123	Química Analítica e Instrumental
1130	Balances de Masa y Energía
1131	Fisicoquímica
1138	Microbiología
1119	Mecánica y Tecnología de los Materiales

- Tecnologías Aplicadas: Incluye los contenidos curriculares para la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas y los fundamentos necesarios para el diseño,



cálculo y proyecto de sistemas, componentes, procesos o productos, para la resolución de problemas y para el desarrollo de las competencias propias de la terminal.

Código	Asignatura
1132	Electrotecnia Básica
1133	Fenómenos de Transporte
1134	Operaciones con Transferencia de Cantidad de Movimiento
1135	Operaciones con Transferencia de Energía
1136	Operaciones con Transferencia de Masa
1137	Ingeniería de las Reacciones Químicas
1144	Procesos Biotecnológicos
1141	Automatización y Control
1140	Tecnología de los Servicios
1139	Laboratorio de Procesos
1145	Ingeniería de Sistemas de Procesos

- Ciencias y Tecnologías Complementarias: Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para poner la práctica de la Ingeniería en el contexto profesional, social, histórico, ambiental y económico en que ésta se desenvuelve, asegurando el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales del ingeniero para el desarrollo sostenible.

Código	Asignatura
1100	Inglés Académico
1101	Inglés Profesional I
1102	Inglés Profesional II
2490	Economía Orientada a la Ingeniería
1142	Organización y Legislación Industrial
1143	Proyecto Industrial
1146	Sistemas de Gestión

5.7.1.2. Trayectos de formación

Cada uno de los trayectos que se explicitan a continuación han sido definidos mediante el agrupamiento de espacios curriculares ubicados de manera transversal que en su conjunto profundizan aspectos específicos de la formación del estudiante considerando además competencias afines. Estos trayectos aportan al Plan de Estudio dinamismo y flexibilidad.

Si bien se explicitan las asignaturas de índole obligatoria, es necesario aclarar que la Comisión Curricular Permanente asignará en qué trayecto se incorporarán las asignaturas optativas dentro del Plan de Estudio.

Trayecto de Formación Introdutoria

Este trayecto tiene como objetivo facilitar la transición del estudiante proveniente de la escuela secundaria a la cultura universitaria, y está conformado por actividades y asignaturas que brindan las herramientas conceptuales, procedimentales y actitudinales necesarias. Este trayecto incluye los conocimientos disciplinares necesarios para que el estudiante se inicie en la carrera, así como también, las estrategias de aprendizaje propios de la disciplina, y un acercamiento a la vida universitaria y a la alfabetización académica. Las actividades de formación incluidas en este trayecto se detallan a continuación.



Trayecto de formación introductoria	
Código	Espacio o actividad curricular
Ingreso	Introducción a la cultura universitaria
Ingreso	Matemática
Ingreso	Física
2401	Cálculo I
1127	Introducción a la Ingeniería Química
1128	Sistemas de Representación
2407	Fundamentos de Programación
1120	Química General
1413	Introducción a la Física
2404	Álgebra Lineal
1121	Química Inorgánica
	Actividades electivas*

* Actividades definidas en Res. C.D. 079/2023

Trayecto en Formación en Matemática

Este trayecto permite al estudiante construir y consolidar su formación en matemática necesaria para el modelado y resolución de problemas de ingeniería.

Los espacios curriculares contemplados en este trayecto son los siguientes:

Trayecto de formación en matemáticas	
Código	Espacio curricular
2401	Cálculo I
2407	Fundamentos de Programación
2404	Álgebra Lineal
2402	Cálculo II
2405	Ecuaciones Diferenciales
2408	Métodos Numéricos
2406	Probabilidad y Estadística

Trayecto en Formación en Física

Este trayecto permite al estudiante construir y consolidar su formación en física necesaria para la resolución de problemas de ingeniería.

Los espacios curriculares contemplados en este trayecto son los siguientes:

Trayecto de formación en Física	
Código	Espacio curricular
1413	Introducción a la Física
1411	Física
2412	Electromagnetismo

Trayecto en Formación en Química

Este trayecto permite al estudiante construir y consolidar su formación en química necesaria para comprender procesos y formular productos que involucran la modificación química o biotecnológica de la materia que ocurre en los procesos de la ingeniería química.

Los espacios curriculares contemplados en este trayecto son los siguientes:



Trayecto de formación en Química	
Código	Espacio curricular
1120	Química General
1121	Química Inorgánica
1122	Química Orgánica
1123	Química Analítica e Instrumental

Trayecto de Formación en Transformación Física y Modificación Energética de la Materia.

Este trayecto proporciona las bases teóricas y metodológicas fundamentales para el desarrollo de competencias tecnológicas relativas a la transformación fisicoquímica y energética de la materia.

Los espacios curriculares contemplados en este trayecto son los siguientes:

Trayecto de formación en transformación física y modificación energética de la materia	
Código	Espacio curricular
1128	Sistemas de representación
1129	Termodinámica
1130	Balances de Masa y Energía
1131	Fisicoquímica
1119	Mecánica y Tecnología de los Materiales
1133	Fenómenos de Transporte
1132	Electrotecnia Básica
1134	Operaciones con Transferencia de Cantidad de Movimiento
1135	Operaciones con Transferencia de Energía
1136	Operaciones con Transferencia de Masa
1137	Ingeniería de las Reacciones Químicas
1140	Tecnología de los Servicios
1143	Proyecto Industrial
1145	Ingeniería de Sistemas de Procesos

Trayecto de Formación en Transformación Química y Biológica de la Materia

Este trayecto proporciona las bases teóricas y metodológicas fundamentales para el desarrollo de competencias tecnológicas relativas a la transformación química y biológica de la materia.

Los espacios curriculares contemplados en este trayecto son los siguientes:

Trayecto de formación en transformación química y biológica de la materia	
Código	Espacio curricular
1129	Termodinámica
1130	Balances de Masa y Energía
1138	Microbiología

LF SR



1131	Fisicoquímica
1133	Fenómenos de Transporte
1137	Ingeniería de las Reacciones Químicas
1144	Procesos Biotecnológicos
1140	Tecnología de los Servicios
1145	Ingeniería de Sistemas de Procesos
1143	Proyecto Industrial

Trayecto de Formación Socio-Política-Cultural

Este trayecto está conformado por actividades y asignaturas que contribuyen a la creación de conciencia social, cultural y ciudadana del estudiante. Tiene como objetivo que el estudiante desarrolle el pensamiento crítico y se involucre en problemáticas sociales, ambientales, económicas, políticas, culturales y de derechos humanos. El trayecto complementa la formación técnica del graduado universitario. Consta de asignaturas obligatorias y optativas, así como también de otros espacios electivos ofrecidos tanto en la FI-UNRC como en otras facultades o áreas de la Universidad u otras universidades o instituciones.

Los espacios curriculares y actividades formativas contempladas en este trayecto son las siguientes:

Tabla 1

Trayecto de formación socio-política-cultural	
Código	Espacio curricular
Ingreso	Introducción a la Cultura Universitaria
1100	Inglés Académico
1101	Inglés Profesional I
1102	Inglés Profesional II
1127	Introducción a la Ingeniería Química
2490	Economía orientada a la Ingeniería
1142	Organización y Legislación Industrial
1146	Sistemas de Gestión
1143	Proyecto Industrial
	Actividades electivas de formación complementaria socio-política-culturales*

*Actividades definidas en Res. C.D. 079/2023 (ver punto 5.7.6.2)

Trayecto práctico integrador

En este trayecto se aplican bases teóricas y metodológicas adquiridas en trayectos anteriores para el desarrollo de actividades de integración contribuyendo a un mayor nivel de dominio de las competencias asociadas al alcance del título y con particular énfasis a la formación en las actividades reservadas de diseñar, calcular y proyectar equipos o procesos propios de la especialidad.

Los espacios curriculares contemplados en este trayecto son los siguientes:

Trayecto integrador	
Código	Espacio curricular



1101	Inglés Profesional I
1102	Inglés Profesional II
1145	Ingeniería de Sistemas de Procesos
1139	Laboratorio de Procesos
1146	Sistemas de Gestión
1141	Proyecto Industrial
1160	Práctica Profesional

5.7.2. Espacios curriculares:

A continuación, se listan los espacios curriculares incluidos en el plan de estudio.

Los criterios para la organización de las asignaturas dentro de la malla curricular, se basan en los lineamientos metodológicos propuestos más adelante, en el apartado 5.7.3.

La flexibilidad curricular está dada por diferentes regímenes de cursado (bimestral, cuatrimestral y anual) en función de las características de cada asignatura. Específicamente se propone un cursado anual para aquellas asignaturas que incluyan contenidos procedimentales o que impliquen aprendizajes básicos a desarrollarse en el tiempo.

La carga horaria mínima del plan es de 4002 horas incluyendo 240 horas de Práctica Profesional y 300 horas de actividades electivas estimando una duración total de la carrera de 5 años de cursado.

Año	Cuat	Cód	Asignatura	Régimen de cursado	Carga horaria semanal	Carga horaria total	RTF	Total Horas presenciales	RTF Total
1	1	2401	Cálculo I	C	8	120	9,00	345	26,38
		1127	Introducción a la Ingeniería Química	C	4	60	5,00		
		1128	Sistemas de Representación	A	3	45	3,38		
		1120	Química General	C	8	120	9,00		
	2	1413	Introducción a la Física	C	4	60	4,50	330	25,63
		1128	Sistemas de Representación	A	3	45	3,38		
		2404	Álgebra Lineal	C	8	120	9,00		
		1121	Química Inorgánica	C	7	105	8,75		
2	1	2402	Cálculo II	C	6	90	6,75	292,5	21,75
		1411	Física	C	8	120	9,00		
		1100	Inglés Académico	A	1,5	22,5	1,50		
		2407	Fundamentos de Programación	C	4	60	4,50		
	2	2405	Ecuaciones Diferenciales	C	5	75	5,63	382,5	30,25
		2408	Métodos Numéricos	C	5	75	5,63		
		1129	Termodinámica	C	7	105	8,75		
		1100	Inglés Académico	A	1,5	22,5	1,50		
		1122	Química Orgánica	C	7	105	8,75		



3	1	2406	Probabilidad y Estadística	C	5	75	5,63	397,5	31,25
		1130	Balances de Masa y Energía	C	5	75	6,25		
		2412	Electromagnetismo	C	7	105	7,85		
		1123	Química Analítica e Instrumental	C	8	120	10,00		
		1101	Inglés Profesional I	A	1,5	22,5	1,50		
	2	1131	Fisicoquímica	C	7	105	8,75	352,5	31,50
		1119	Mecánica y Tecnología de los Materiales	C	5	75	6,25		
		1132	Electrotecnia Básica	C	3	45	4,50		
		1133	Fenómenos de Transporte	C	7	105	10,50		
		1101	Inglés Profesional I	A	1,5	22,5	1,50		
5	1	1134	Operaciones de Transferencia de Cantidad de Movimiento	C	9	135	13,50	337,5	32,25
		1135	Operaciones de Transferencia de Calor	C	9	135	13,50		
		1138	Microbiología	C	3	45	3,75		
		1102	Inglés Profesional II	A	1,5	22,5	1,50		
	2	1136	Operaciones de Transferencia de Masa	C	9	135	13,50	352,5	34,5
		1137	Ingeniería de las Reacciones Químicas	C	9	135	13,50		
		1144	Procesos Biotecnológicos	C	4	60	6,00		
		1102	Inglés Profesional II	A	1,5	22,5	1,50		
5	1	1141	Automatización y Control	C	7	105	10,50	345	29,5
		1140	Tecnología de los Servicios	C	6	90	9,00		
		1142	Organización y Legislación Industrial	C	4	60	4,00		
		2490	Economía Orientada a Ingeniería	C	4	60	4,00		
		1143	Proyecto Industrial	A	2	30	2,00		
	2, 1	1145	Ingeniería de Sistemas de Procesos	1er B	5	40	4,00	192	16,27
		1139	Laboratorio de Procesos	1er B	8	64	6,40		
		1143	Proyecto Industrial	A	4	32	2,13		
		1146	Sistemas de Gestión	1er B	7	56	3,73		
	2, 2	1160	Práctica Profesional ¹	2do B			8,00	240	8,00
		Asignaturas optativas ²			135	9,00	135	9,00	
		Actividades electivas ³			300	10,00	300	10,00	
							Total	4002	306,28 ⁴

¹ La Práctica Profesional tendrá una duración mínima de 200 horas de trabajo en campo considerándose además otras 40 horas de trabajo de redacción del informe final totalizando de esta manera 240 horas (8 RTF)

² La Comisión Curricular Permanente determinará el bloque al que corresponde incorporar cada asignatura optativa. La asignación de RTF será en función del bloque curricular correspondiente. Las asignaturas optativas deberán cumplir con una carga horaria mínima de 45 horas y máxima de 90 horas. En el apartado 5.7.6.2 se listan las asignaturas optativas ofrecidas.

³ En el apartado 5.7.6.3 se describen estas actividades

⁴ Corresponde al valor mínimo de RTF, el valor final dependerá de las asignaturas optativas realizadas



5.7.3. Contenidos y metodología

5.7.3.1. Contenidos mínimos

A continuación, se detallan los contenidos temáticos sustantivos disciplinares mínimos de cada espacio curricular contemplados en el Plan de Estudio. Estos son necesarios para garantizar los alcances del Título, a partir de la articulación e integración de todos los espacios curriculares obligatorios.

Asignatura: Cálculo I	Código: 2401
Contenidos mínimos: Funciones. Límite y continuidad. Derivadas. Aplicaciones matemáticas del cálculo diferencial. Cálculo integral. Aplicaciones geométricas del cálculo integral. Sucesiones y series. Series funcionales. Series de Taylor.	

Asignatura: Sistemas de Representación	Código: 1128
Contenidos mínimos: Elementos de dibujo. Formatos y escritura normalizados. Dibujo a mano alzada y a escala. Escalas lineales. Dibujo geométrico. Elementos de geometría descriptiva. Figuras sólidas. Perspectiva. Conocimientos básicos de Diseño asistido por computadora (CAD), aplicado al diseño y representación en dos y tres dimensiones. Dibujo de elementos de máquinas. Disposición de vistas; criterios para la selección de vistas necesarias y auxiliares. Secciones y cortes. Isométricos.	

Asignatura: Introducción a la Ingeniería Química	Código: 1127
Contenidos mínimos: Historia y evolución de la Ingeniería Química. Alcances, funciones y perfiles de la Ingeniería Química. Sistemas de unidades. Diagramas de Bloque y de Flujo. Materias primas y productos. Balance de masa global de procesos. Rendimientos. Principios básicos de: las operaciones unitarias; los procesos químicos; los servicios auxiliares en la industria, y los aspectos de seguridad en operaciones de procesos. Ética y responsabilidad profesional. Conservación del medio ambiente.	

Asignatura: Química General	Código: 1120
Contenidos mínimos: Conceptos fundamentales de la química. Estructura atómica. Propiedades periódicas. Uniones químicas. Nomenclatura de compuestos inorgánicos simples. Estequiometría. Estados de la materia. Teoría Cinética de los Gases. Soluciones. Propiedades coligativas. Termoquímica. Cinética. Equilibrio Químico. Equilibrio ácido - base. Equilibrio iónico. Electroquímica.	

Asignatura: Introducción a la Física	Código: 1413
Contenidos mínimos: Magnitudes y cantidades físicas, mediciones, operaciones. Teoría de errores. Cinemática y Dinámica de las partículas. Movimiento unidimensional y bidimensional. Movimiento relativo. Óptica geométrica.	

Asignatura: Álgebra Lineal	Código: 2404
Contenidos mínimos: Eliminación gaussiana. Determinantes. Vectores - recta y plano. Espacios vectoriales. Mínimos cuadrados. Vectores y valores propios. Aplicaciones y transformaciones lineales	

Asignatura: Química Inorgánica	Código: 1121
Contenidos mínimos: Comportamiento termodinámico de los elementos. Tabla periódica. Gases nobles. Hidrógeno. Metales. Elementos de transición. No metales. Tipos de enlace.	

Asignatura: Cálculo II	Código: 2402
Contenidos mínimos: Nociones de geometría, recta y plano en el espacio tridimensional. Funciones escalares y vectoriales. Límites. Continuidad. Derivación de funciones escalares. Gradiente. Máximos y mínimos. Integrales múltiples. Campos Vectoriales. Divergencia y Rotor. Integrales Curvilíneas. integrales de superficie. Teorema de Green. Teorema de Gauss. Teorema de Stokes. Aplicaciones.	

Asignatura: Física	Código: 1411
Contenidos mínimos: Trabajo y Energía. Dinámica de los Sistemas y del Cuerpo Rígido. Mecánica de fluidos. Oscilaciones. Gravitación.	

Asignatura: Inglés Académico	Código: 1100
-------------------------------------	---------------------



Contenidos mínimos: Lectura de textos de estudio, con finalidad didáctica, para la enseñanza y aprendizaje en el ámbito universitario. Características y funciones de los géneros académicos en todos sus niveles de textualización: léxico-gramatical, retórico y discursivo, icónico (no lingüístico), macroestructural. Condiciones de producción y recepción, propósito comunicativo y rol social de los géneros académicos en el ámbito universitario. Estrategias de lectura de orden superior, inferior y metacognitiva.	
Asignatura: Fundamentos de Programación	Código: 2407
Contenidos mínimos: Nociones de sistemas. Hardware. Software. Sistemas Operativos. Compiladores e intérpretes. Representación de la información. Datos, operaciones y expresiones. Tipos y estructuras de datos. Algoritmos. Estructuras de programación. Aplicaciones.	
Asignatura: Ecuaciones Diferenciales	Código: 2405
Contenidos mínimos: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden superior. Transformada de Laplace. Sistemas de Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales, Estabilidad. Series de Fourier. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Problemas con valores en la frontera.	
Asignatura: Métodos Numéricos	Código: 2408
Contenidos mínimos: Análisis de errores en la solución de algoritmos por computadoras. Soluciones numéricas de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Aproximación e interpolación de funciones. Diferenciación e Integración numérica. Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Método de los elementos finitos.	
Asignatura: Termodinámica	Código: 2407
Contenidos mínimos: Propiedades volumétricas de las sustancias puras. Primera ley de la termodinámica. Propiedades y funciones de estado. Proceso reversible e irreversible. Sistemas cerrados y abiertos. Termoquímica. Segunda ley de la termodinámica. Funciones termodinámicas. Condiciones generales de equilibrio y espontaneidad. Equilibrio químico. Mezclas. Psicrometría.	
Asignatura: Química Orgánica	Código: 1122
Contenidos mínimos: Alcanos. Cicloalcanos. Alquenos. Alquinos. Dienos y polimerización. Hidrocarburos aromáticos. Halogenuros. Alcoholes. Fenoles. Éteres. Isomería. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos. Derivados de ácidos carboxílicos. Aminas. Aminoácidos y proteínas. Hidratos de Carbono. Lípidos.	
Asignatura: Probabilidad y Estadística	Código: 2406
Contenidos mínimos: Axiomas de probabilidad. Variable aleatoria. Funciones de distribución. Momentos de una variable aleatoria. Distribuciones discretas y continuas de uso común. Transformaciones de variables aleatorias. Muestras aleatorias. Estimación por intervalos de parámetros poblacionales. Prueba de hipótesis. Prueba de bondad y ajuste. Prueba de independencia. Regresión lineal: simple y múltiple. Correlación. Coeficiente de determinación múltiple.	
Asignatura: Balances de Masa y Energía	Código: 1130
Contenidos mínimos: Procesos y variables de procesos. Análisis dimensional. Diagramas de flujo. Balances de masa sin y con reacción química. Balances de masa en estado transitorio. Balance de energía sin y con reacción química. Balances de energía en estado transitorio.	
Asignatura: Electromagnetismo	Código: 2412
Contenidos mínimos: Carga y Campo Eléctrico. Potencial Eléctrico. Dieléctricos. Capacidad eléctrica. Corriente eléctrica. Circuito eléctrico. Campo Magnético. Acciones del campo magnético. Inducción electromagnética. Auto y mutua inducción. Propiedades magnéticas de la materia. Ecuaciones de Maxwell. Óptica física	
Asignatura: Química Analítica e Instrumental	Código: 1123
Contenidos mínimos: Métodos de análisis cuantitativo. Volumetría ácido-base, de precipitación, de	



Universidad Nacional del Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

"2024 - Año de la Defensa de la Vida,
la Libertad y la Propiedad"

formación de complejos y redox. Espectroscopías. Fotometría de absorción y de llama. Cromatografía gaseosa y líquida de alta performance. Conductimetría.

Asignatura: Inglés Profesional I	Código: 1101
Contenidos mínimos: Lectura de textos funcionales en el ámbito laboral, utilizados para ejercer la profesión. Características y funciones de los géneros profesionales en todos sus niveles de textualización: léxico-gramatical, retórico y discursivo, icónico (no lingüístico), macroestructural. Condiciones de producción y recepción, propósito comunicativo y rol social de los géneros profesionales en el ámbito laboral. Estrategias de lectura de orden superior, inferior y metacognitivas.	

Asignatura: Físicoquímica	Código: 1131
Contenidos mínimos: Comportamiento termodinámico real de los fluidos. Ecuaciones de Estado para fluidos puros y mezclas. Equilibrio de fases en sistemas de múltiples componentes. Cinética de las Reacciones Químicas. Determinación de parámetros cinéticos en reacciones químicas globales en fase homogénea. Análisis de secuencias de etapas elementales. Introducción a la catálisis heterogénea.	

Asignatura: Mecánica y Tecnología de los Materiales	Código: 1119
Contenidos mínimos: Estructura de la materia. Diagrama hierro-carbono. Materiales y aleaciones. Cerámicos, polímeros y elastómeros. Propiedades de los materiales. Tratamientos que modifican las propiedades. Materiales ferrosos: aceros y fundiciones. Aleaciones no ferrosas. Materiales utilizados en equipos de plantas. Conceptos básicos de estática. Resistencia de materiales. Ensayos de materiales. Conceptos básicos de mecánica: Uniones fijas y desmontables. Órganos de transmisión y apoyo. Acoplamientos rígidos y flexibles. Transmisión de energía. Elementos elásticos.	

Asignatura: Electrotecnia Básica	Código: 1132
Contenidos mínimos: Sistemas trifásicos. Máquinas estáticas y rotativas de corriente alterna. Comportamiento y selección de máquinas eléctricas. Instalaciones eléctricas. Luminotecnia. Seguridad eléctrica.	

Asignatura: Fenómenos de Transporte	Código: 1133
Contenidos mínimos: Mecanismos del transporte de cantidad de movimiento, energía y materia. Transporte en flujo laminar. Balances diferenciales y ecuaciones de variación. Transporte en flujo turbulento. Análisis dimensional. Transporte de interfase. Coeficientes de transporte. Transporte de energía por radiación.	

Asignatura: Operaciones de Transferencia de Cantidad de Movimiento	Código: 1134
Contenidos mínimos: Flujo incompresible y compresible. Flujo en conductos de área variable y de área constante. Accesorios de cañerías. Medidores de caudal lineales y no-lineales. Aparatos para el transporte de fluidos. Bombas. Ventiladores. Soplantes. Compresores. Performance. Agitación y mezclado de fluidos. Equipos. Sólidos particulados, caracterización. Transporte de sólidos particulados. Tamizado. Reducción de tamaño. Movimiento de partículas sólidas, burbujas y gotas en fluidos. Sedimentación libre e impedida. Separación centrífuga, Equipos móviles y estacionarios. Flujo de fluidos en medios porosos. Filtración. Fluidización. Transporte neumático. Equipos.	

Asignatura: Operaciones de Transferencia de Calor	Código: 1135
Contenidos mínimos: Transferencia de calor sin y con cambio de fase. Condensación. Evaporación, Equipos de simple y múltiple efecto. Transferencia de calor por radiación.-Transferencia simultánea de calor y materia: Secado. Equipos.	

Asignatura: Microbiología	Código: 1138
Contenidos mínimos: Propiedades generales de los sistemas microbiológicos. Células procariontes y eucariontes. Química Biológica. Metabolismo microbiano. Conceptos de Ingeniería genética. Requerimientos para el crecimiento de los microorganismos. Enzimas. Técnicas microbiológicas. Microbiología ambiental. Métodos de control y eliminación de microorganismos.	

Asignatura: Inglés Profesional II	Código: 1102
Contenidos mínimos: Escritura de géneros profesionales de la especialidad en inglés (textos funcionales)	

LF 92



en el ámbito laboral, utilizados para ejercer la profesión). Características y funciones de los géneros profesionales en todos sus niveles de textualización: léxico-gramatical, retórico y discursivo, icónico (no lingüístico), macroestructural. Condiciones de producción y recepción, propósito comunicativo y rol social de los géneros profesionales en el ámbito laboral. Estrategias de escritura

Asignatura: Operaciones de Transferencia de Masa

Código: 1136

Contenidos mínimos: Transferencia en la interfase. Difusión. Operaciones Gas-Líquido: Absorción, Destilación. Operaciones Líquido-Líquido: Extracción. Operaciones Sólido-Líquido: Adsorción e intercambio iónico, Lixiviación. Equipos.

Asignatura: Ingeniería de las Reacciones Químicas

Código: 1137

Contenidos mínimos: Cinética de reacciones homogéneas y heterogéneas. Reactores ideales en fase homogénea: Reactor de tipo tanque agitado, Reactores tubulares. Reacciones múltiples. Reactores adiabáticos, no isotérmicos ni adiabáticos. Desviaciones del comportamiento ideal. Modelos matemáticos. Catalizadores. Reacciones químicas en materiales porosos. Reactores industriales.

Asignatura: Procesos Biotecnológicos

Código: 1144

Contenidos mínimos: Cinética de crecimiento microbiano. Cinética enzimática. Diseño de reactores y procesos biotecnológicos. Control y monitoreo. Control de calidad y normativas industriales. Optimización de procesos y productos.

Asignatura: Automatización y Control

Código: 1141

Contenidos mínimos: Controladores lógicos programables. Modelado y análisis del comportamiento dinámico y estático de procesos. Instrumentos de medición para la automatización y control. Análisis y diseño de sistemas de control realimentado y por adelantado. Análisis de sistemas de control avanzado.

Asignatura: Tecnología de los Servicios

Código: 1140

Contenidos mínimos: Combustión y combustibles. Redes de distribución industrial de Gas Natural. Calefacción industrial con vapor y con fluidos térmicos. Aislación térmica. Fuerza motriz. Redes de distribución de Aire comprimido. Refrigeración industrial. Agua de enfriamiento.

Asignatura: Organización y Legislación Industrial

Código: 1142

Contenidos mínimos: Relaciones jurídicas. Obligaciones y Contratos. Contratos particulares. Contratos de trabajo. Ejercicio y Ética Profesional en la Ingeniería Química. Propiedad Intelectual, patentes, marcas. La empresa y la administración. Planificación y control de la producción. Ingeniería de planta. Abastecimiento.

Asignatura: Economía orientada a la Ingeniería

Código: 2490

Contenidos mínimos: Mercado. Teoría del consumidor. Demanda individual y de mercado. Teoría económica de la producción y costos. Teoría de la conducta de la empresa en condiciones de competencia. Mercados competitivos de factores y equilibrio general. Fallas de mercado y pérdidas de eficiencia.

Asignatura: Ingeniería de Sistemas de Procesos

Código: 1145

Contenidos mínimos: Introducción al uso de simuladores. Simulación de equipos y procesos industriales. Interacción de variables en sistemas de procesos. Optimización

Asignatura: Laboratorio de Procesos

Código: 1139

Contenidos mínimos: Prácticas en equipo a escala piloto sobre procesos de la Ingeniería Química. Informes técnicos.

Asignatura: Sistemas de Gestión

Código: 1146

Contenidos mínimos: Sistemas de gestión: de la calidad, ambiental, de higiene y seguridad, de riesgos, de la energía. Legislación y normativas involucradas en cada sistema de Gestión. Desarrollo de planes de gestión. Implementación de sistemas de gestión. Evaluación de la eficacia de los sistemas

Asignatura: Proyecto Industrial

Código: 1143

Contenidos mínimos: Antecedentes y elementos básicos para la elaboración de un proyecto. Estudio de mercado. Estudio técnico básico: Proceso, Tamaño y Localización de plantas industriales. Estudio técnico



complementario: Obras Civiles, Organización de la empresa, Costos. Evaluación económica y financiera. Presentación de un proyecto.

5.7.3.2. Lineamientos metodológicos

En el apartado anterior se definieron los contenidos mínimos de cada espacio curricular, los docentes al momento de proponer los programas específicos de cada asignatura deberán respetar estos contenidos mínimos y podrán incorporar contenidos disciplinares y transversales en función del enfoque metodológico adoptado. Además, se proponen a continuación algunos lineamientos metodológicos, basados en resoluciones vigentes de la UNRC, que los docentes deberán considerar para diseñar las estrategias para el dictado y evaluación de las asignaturas.

- Continuidad del ingreso. Incluir las problemáticas y/o temas trabajados en el ingreso en términos de integración a la cultura universitaria con la inclusión de aprendizajes básicos y alfabetización académica, con un acompañamiento pedagógico y socio-afectivo sostenido durante la carrera, a través de tutores docentes y tutores pares, sobre todo durante el primer año.
- Alfabetización académica y científica a lo largo de la carrera, en los primeros años y priorizando en los últimos años aquellas competencias y contenidos que los preparen para la elaboración de sus trabajos finales de grado, para la investigación y para la escritura en general con el empleo del lenguaje técnico de la profesión.
- Inclusión de un paradigma socio-crítico que potencie la construcción de un pensamiento crítico y emancipador con el fin de contribuir a la formación crítica de los estudiantes direccionada a la constitución de un perfil profesional comprometido socialmente y con capacidades para aportar y plantear alternativas superadoras a las diversas problemáticas sociales emergentes.
- Planteos ecológicos y problemáticas ambientales. Incluir el estudio y análisis de las problemáticas ambientales en relación a cuestiones ecológicas desde las dimensiones políticas, económicas, sociales y culturales, propendiendo a una posición reflejada en un pensamiento anticipador y prospectivo, sustentado en el respeto a la naturaleza y a la vida.
- Incluir estrategias virtuales durante el cursado en aquellas asignaturas que lo permitan (hasta un 25% de la carga horaria total de la asignatura). Las horas dedicadas a estas estrategias virtuales deberán ser detalladas en el programa de la asignatura y deben contabilizarse para la obtención de la condición de regular o libre de los estudiantes. A partir de estas estrategias virtuales se pueden incluir instancias de internacionalización en los espacios curriculares, como por ejemplo intercambios virtuales, módulos dictados por docentes o expertos extranjeros, webinarios, proyectos interdisciplinarios y/o colaborativo con equipos formados por estudiantes nacionales y extranjeros, entre otros.
- Favorecer la participación de los equipos docentes en proyectos PIIMEG o convocatorias similares, que contribuyan a mejorar sus propuestas docentes.
- Incorporar en el dictado de las asignaturas actividades prácticas en torno a problemáticas reales a resolver por los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza – aprendizaje, brindando espacios para superar la fragmentación del conocimiento y la disociación del aprendizaje.
- Indagar las ideas y concepciones intuitivas o espontáneas, las representaciones y conocimientos previos de los estudiantes para promover un aprendizaje significativo

5.7.4. Transversalidad de contenidos y metodología

En el apartado anterior se definieron lineamientos metodológicos que los docentes deberán considerar para las planificaciones de las asignaturas. A continuación, se definen lineamientos metodológicos, basados en resoluciones vigentes de la UNRC, a tener en cuenta para que desde los distintos espacios curriculares se puedan diseñar estrategias para generar actividades transversales e integradoras durante el cursado:

- Transversalidad de la práctica profesional. Se considera importante incorporar las situaciones de práctica profesional en escenarios reales desde el comienzo de la carrera, como disparadora



de problemas que sean abordados desde diferentes disciplinas y dimensiones teóricas. De este modo, el contacto con la práctica creará un nuevo contexto de significación para los contenidos de las diversas disciplinas. Lo esencial es incorporar a las prácticas las problemáticas laborales en diversos contextos, identificando las múltiples dimensiones desde las que pueden ser abordadas. Se espera que estas prácticas se acompañen con espacios de reflexión compartida acerca de los objetos de la misma y de los procesos que se ponen en marcha en sus desarrollos.

- Integraciones horizontales entre asignaturas del mismo año y cuatrimestre de contenidos y metodológicas. Se espera que los docentes puedan coordinar actividades interdisciplinarias (trabajos prácticos, laboratorios, trabajos integradores, entre otros) con el propósito de concentrar esfuerzos y tiempo y acentuar la profundización de los temas abordados conjuntamente entre las disciplinas. Las cargas horarias asignadas a estas tareas conjuntas se considerarán como parte de los requisitos establecidos en los programas de los espacios curriculares.
- Integraciones verticales. Se pretende que docentes de diferentes años puedan articular los contenidos de las diferentes asignaturas (por ejemplo, ensamblar en algunos temas, asignaturas del primer año con las de los últimos años de la carrera). Estas prácticas transversales e interdisciplinarias permitirán dar continuidad a los contenidos teóricos y prácticos ayudando a la construcción gradual del conocimiento significativo.
- Formación por competencias. Entendiendo que la formación por competencias involucra actividades transversales, se espera que los docentes utilicen como guía lo expresado más adelante en el punto 5.9. De esta manera se busca establecer las competencias a abordar en el marco de su planificación de manera coordinada con otras asignaturas del plan de estudio que involucren iguales competencias para que el estudiante posea un desarrollo progresivo de las capacidades asociadas.

5.7.5. Régimen de correlatividades

Año	Cuat	Código	Asignatura	Rég.	Correlativas Para cursar y rendir	
					Aprob.	Regular
1	I	2401	Cálculo I	C		
		1127	Introducción a la Ingeniería Química	C		
		1128	Sistemas de Representación	A		
		1120	Química General	C		
	II	1413	Introducción a la Física	C		2401
		2404	Álgebra Lineal	C		
		1121	Química Inorgánica	C		1120
2	III	2402	Cálculo II	C	2401	2404
		1411	Física	C		1413 1128
		1100	Inglés Académico	A	1127	
		2407	Fundamentos de Programación	C	2401	2404
	IV	2405	Ecuaciones Diferenciales	C	2404	2402
		2408	Métodos Numéricos	C	2401 2404	2407
		1129	Termodinámica	C	2401 1413 1120	
		1122	Química Orgánica	C	1120	
3	V	2406	Probabilidad y Estadística	C	2401	2404



4	VI	1130	Balances de Masa y Energía	C	2402 2404 1127	2407
		2412	Electromagnetismo	C	2401	1413
		1123	Química Analítica e Instrumental	C	1121	1122
		1101	Inglés Profesional I	A		1100
	VII	1131	Físicoquímica	C	1129	2408
		1119	Mecánica y Tecnología de los Materiales	C	1121 1128 1120	2404
		1132	Electrotecnia Básica	C		1412
		1133	Fenómenos de Transporte	C	2405 1129 1411	1130
		1134	Operaciones de Transferencia de Cantidad de Movimiento	C	1128 2408 1130 2406	1133
	VIII	1135	Operaciones de Transferencia de Calor	C	1128 2408 1130	1133
		1138	Microbiología	C	1122	
		1102	Inglés Profesional II	A	1100	1101
		1136	Operaciones de Transferencia de Masa	C	1130 2408 1131 1133	1134 1135
1137		Ingeniería de las Reacciones Químicas	C	1130 2408 1131 1133	1134 1135	
1144		Procesos Biotecnológicos	C		1138	
5	IX	1141	Automatización y Control	C	1130 2405	
		1140	Tecnología de los Servicios	C		1134 1135
		1142	Organización y Legislación Industrial	C	810 horas aprobadas	
		2490	Economía Orientada a Ingeniería	C	810 horas aprobadas	
		1143	Proyecto Industrial	A	*	
	X	1145	Ingeniería de Sistemas de Procesos	1er B		1134 1135 1136 1137
		1139	Laboratorio de Procesos	1er B		1134 1135 1136 1137
		1146	Sistemas de Gestión	1er B		1142



	1160	Práctica Profesional	2do B	1134 1135 1136 1137
--	------	----------------------	-------	------------------------------

* Para cursar la asignatura Proyecto Industrial (Cód. 1143) se deberán tener regularizadas las asignaturas: 2490, 1134, 1135, 1136 y 1137. Para rendir Proyecto Industrial se deberán tener aprobadas todas las asignaturas exceptuando la Práctica Profesional (Cód. 1160)

5.7.6. Otros requisitos necesarios para el cumplimiento del plan de estudios

5.7.6.1. Práctica Profesional

Para obtener el Título de Ingeniera/o Química/o, el estudiante deberá cumplimentar con la Práctica Profesional (PP), que se ajustará a las reglamentaciones vigentes de la Facultad de Ingeniería. La práctica tendrá una duración mínima de 200 horas de trabajo en campo considerándose además otras 40 horas de trabajo de redacción del informe final totalizando de esta manera 240 horas (8 RTF). La realización de la PP será coordinada y facilitada, según la disponibilidad, por la Facultad de Ingeniería y podrá realizarse en:

- Empresas privadas o públicas de producción de bienes y/o servicios con las que la Universidad y Facultad posean convenio.
- Institutos de investigación y desarrollo pertenecientes o no a la Universidad.

El objetivo de la PP es brindar al estudiante la posibilidad de tener un primer acercamiento a situaciones del campo laboral que no se desarrollan en el marco de las asignaturas del plan de estudio. Durante la práctica se espera que el estudiante pueda integrar conocimientos teóricos y prácticos, operando equipamiento industrial, evaluando aspectos productivos, de mantenimiento, de organización o de gestión con lo que obtendrá una experiencia en campo que le permita tener una visión más precisa de los matices tecnológicos, económicos y humanos que son propios de las actividades industriales.

Para la aprobación de la PP será requerido un informe escrito que el estudiante presentará siguiendo los lineamientos definidos en la reglamentación vigente de la Facultad de Ingeniería.

5.7.6.2. Asignaturas Optativas

Las asignaturas optativas aportan a la formación profesional sobre algún tema específico de interés particular del estudiante. La CCP determinará el bloque al que corresponde incorporar cada asignatura optativa. La asignación de RTF será en función del bloque curricular correspondiente. Las asignaturas optativas deberán cumplir con una carga horaria mínima de 45 horas y máxima de 90 horas.

Las correlatividades de las asignaturas optativas serán establecidas oportunamente por la CCP de la Carrera de Ingeniería Química.

La nómina de asignaturas se podrá modificar anualmente a criterio de la CCP, actualmente la lista de asignaturas optativas a ofrecer es:

Bloque curricular	Asignatura Optativa
Ciencias Básicas de la Ingeniería	Estadística I (Diseño Experimental)
	Estadística II (Control de Calidad)
	Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos
Tecnologías Básicas	Química de los Alimentos

Tecnologías	Tecnología de la Industria Química
-------------	------------------------------------



Aplicadas	Tecnología de la Industria de los Alimentos
	Ingeniería de las Reacciones Químicas II
	Procesos Electroquímicos
	Bromatología
	Control Estadístico de Calidad
	Tecnología de la Ingeniería Ambiental
	Energía Solar
	Reactores de Procesos Químicos
	Análisis y Diseño de Reactores Gas-Líquido
	Tecnología de la Producción de Biogas
	Tecnología de Procesamiento Termoquímico de la Biomasa
	Tecnologías de los Biocombustibles
	Diseño Asistido por Computadora
Ciencias y Tecnologías Complementarias	Logística y Distribución
	Administración del Personal
	Administración Empresarial

Con el objetivo de dotar de mayor flexibilidad al plan de estudios, la Comisión Curricular podrá reconocer como asignaturas optativas a otras asignaturas no contempladas en el presente plan ya sean dictadas por la FI, por otras Facultades de la UNRC o por otras Universidades Nacionales e Internacionales.

5.7.6.3. Actividades electivas

Las actividades electivas son espacios que aportan a la formación integral por competencias del Ingeniero. Además de los espacios curriculares mencionados en el punto 5.7.2, los estudiantes deberán cumplimentar un mínimo de 10 RTF en actividades electivas y con el objetivo de promover la participación del estudiante en diversas actividades, se establece que se podrá acreditar un máximo de 8 RTF para actividades cuya participación se mida en semestres, 6 RTF para actividades que se miden en horas acreditadas, y 4 RTF para actividades que impliquen sólo la asistencia del estudiante. Estas actividades pueden ser realizadas tanto en la UNRC como en otras instituciones o empresas, nacionales o extranjeras siempre que sean debidamente acreditadas. La asignación de los RTF para cada actividad será establecida por la reglamentación vigente de la Facultad.

La Comisión Curricular de la carrera (u otra comisión evaluadora que en el futuro la reemplace), será la encargada de analizar la presentación de los estudiantes con el objetivo de darle validez y otorgarle los créditos correspondientes a cada actividad realizada. A continuación, se listan algunas actividades electivas que podrán ampliarse periódicamente según la oferta de actividades.

Actividades electivas	Máximo por actividad
Actividades que pueden medirse en semestres o fracción	8 RTF
Ayudantía o colaboración en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, de servicios o de extensión	8 RTF
Intercambios o pasantías	8 RTF
Ayudantía de segunda	8 RTF
Becas en proyectos EVE o equivalentes	8 RTF
Prácticas en empresa por fuera de la PP	8 RTF



Participación en espacios institucionales y/o en gestión universitaria.	8 RTF
Estudiante colaborador en el Ingreso	8 RTF
Tutorías	8 RTF
Voluntariado universitario	8 RTF
Organización de congresos o eventos académicos o similares.	8 RTF
Actividades que puedan medirse con horas acreditables	6 RTF
Cursos de la especialidad o de formación para el trabajo o el desarrollo de competencias	6 RTF
Seminarios	6 RTF
Talleres	6 RTF
Actividades que puedan computarse sólo como asistencia o participación	4 RTF
Charlas	4 RTF
Visitas a empresas	4 RTF
Asistencia a congresos	4 RTF
Presentación de trabajos (de investigación, extensión o similar) en congresos	4 RTF
Promoción o difusión de carrera	4 RTF
Jornadas con graduados	4 RTF
Participación como jurado en concursos	4 RTF

5.7.6.4. Práctica socio-comunitaria

En función de las resoluciones vigentes (233/18 del ME y 322/09 de CS), el estudiante deberá cumplimentar un módulo de práctica socio-comunitaria que puede ser parte de una asignatura obligatoria u optativa, o de alguna de las actividades electivas ya sea ofrecida por alguna Facultad de la UNRC o de otra Universidad.

Los docentes en conjunto con la Comisión Curricular diseñarán los módulos de prácticas socio-comunitarias atendiendo a los siguientes objetivos:

- Desarrollar actitudes de solidaridad, sensibilidad y compromiso social en los estudiantes, articuladas con el aprendizaje de contenidos de sus respectivos campos profesionales y científicos, a través de su interacción con problemas de la realidad social.
- Contribuir a través de la enseñanza, la investigación y el servicio a la resolución de problemas sociales críticos.
- Enriquecer la actividad académico-científica de la Universidad con su interacción y comunicación con ámbitos de la realidad social.

5.8. Articulación con otros planes de estudio

La articulación del presente Plan de Estudio con los planes de estudios de otras carreras de la Facultad de Ingeniería de la UNRC se realiza a través de ciertas asignaturas comunes a estas carreras, y del reconocimiento de equivalencias entre asignaturas según Res. CS 043/07. Asimismo, la articulación con planes de estudios de otras Universidades se realiza a través del Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (Resolución 1870 - E/2016). A su vez, la adopción del sistema de créditos en base a RTF permite la articulación con Planes de Estudios de universidades extranjeras que utilizan sistemas de créditos equivalentes.

Por su parte, la articulación con el Plan de Estudio 1994 de Ingeniería Química se detalla a continuación.

5.8.1. Equivalencias con el Plan de Estudio 1994 (todas sus versiones)



Universidad Nacional del Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

"2024 - Año de la Defensa de la Vida,
la Libertad y la Propiedad"

Ingeniería Química. Plan 2024		Ingeniería Química. Plan 1994	
Cód	Asignatura	Cód	Asignatura
2401	Cálculo I	401	Cálculo I
1127	Introducción a la Ingeniería Química	9127	Introducción a la Ingeniería Química
1128	Sistemas de Representación	9128	Dibujo
1120	Química General	9120	Química General
1413	Introducción a la Física	413	Introducción a la Física
2404	Álgebra Lineal	404	Álgebra Lineal
1121	Química Inorgánica	9121	Química Inorgánica
2402	Cálculo II	402	Cálculo II
1411	Física	411	Física
1100	Inglés Académico	416	Inglés Técnico I
1101	Inglés Profesional I	417	Inglés Técnico II
1102	Inglés Profesional II		
2407	Fundamentos de Programación	407	Informática
2405	Ecuaciones Diferenciales	405	Ecuaciones Diferenciales
2408	Métodos Numéricos	408	Métodos Numéricos
1129	Termodinámica	9129	Termodinámica
1122	Química Orgánica	9122	Química Orgánica
2406	Probabilidad y Estadística	406	Probabilidad y Estadística
1130	Balances de Masa y Energía	9130	Balances de Masa y Energía
2412	Electromagnetismo	412	Electromagnetismo
1123	Química Analítica e Instrumental	9123	Química Analítica
		9124	Análisis Instrumental
1131	Fisicoquímica	9131	Fisicoquímica
1119	Mecánica y Tecnología de los Materiales	9119	Mecánica y Tecnología de los Materiales
1132	Electrotecnia Básica	9132	Electrotecnia
1133	Fenómenos de Transporte	9133	Fenómenos de Transporte
1134	Operaciones de Transferencia de Cantidad de Movimiento	9134	Operaciones Unitarias I
1135	Operaciones de Transferencia de Calor	9135	Operaciones Unitarias II
2490	Economía Orientada a Ingeniería		*
1136	Operaciones de Transferencia de Masa	9136	Operaciones Unitarias III
1137	Ingeniería de las Reacciones Químicas	9137	Ingeniería de las Reacciones Químicas I
1138	Microbiología	9138	Microbiología
1141	Automatización y Control	9141	Automatización y Control
1140	Tecnología de los Servicios	9140	Tecnología de los Servicios
1142	Organización y Legislación Industrial	9142	Organización y Legislación Industrial
1144	Procesos Biotecnológicos		*
1143	Proyecto Industrial	9143	Proyecto Industrial
1145	Ingeniería de Sistemas de Procesos		*
1139	Laboratorio de Procesos	9139	Laboratorio de Procesos
1146	Sistemas de Gestión		*

CF 512



1160	Práctica Profesional	9160	Práctica Profesional
------	----------------------	------	----------------------

* Estas asignaturas serán consideradas como asignaturas optativas dentro del plan de estudio 1994 en todas sus versiones.

5.9. Análisis de congruencia interna de la carrera

Actividad reservada	Competencia específica	Alcances del Título
1. 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.	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.	A1) 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. - El control y la transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. A2) Diseñar, calcular y proyectar lo mencionado en A1.
	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. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.	2.1 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.	A3) Planificar y supervisar la construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento de lo mencionado en A1.



<p>3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.</p>	<p>3.1. 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.</p>	<p>A4). Verificar y certificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y los sistemas involucrados en el campo de acción profesional.</p>
<p>4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.</p>	<p>4.1. 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.</p>	<p>A5) Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de: procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referidos a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional. A6) Implementar acciones, evaluar y asesorar en temas referidos a sistemas de gestión: de higiene y seguridad, de calidad y ambiental.</p>

5.9.1. Relación entre los espacios curriculares y los Alcances del Título

A continuación, se detalla la relación entre los Alcances del Título y los espacios curriculares. Los espacios curriculares del bloque curricular Ciencias Básicas de la Ingeniería no se incluyen ya que se entienden transversales a todos los Alcances del Título.

Espacio Curricular	Alcance del Título						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Introducción a la Ingeniería Química	X						
Química Inorgánica	X						
Inglés Académico				X	X		
Termodinámica	X	X					
Química Orgánica	X						
Balances de Masa y Energía	X	X					
Química Analítica e Instrumental	X						
Inglés Profesional I				X	X		
Fisicoquímica	X	X					
Mecánica y Tecnología de los Materiales		X	X				
Electrotecnia Básica	X	X					

CF SR



Fenómenos de Transporte	X	X					
Operaciones de Transferencia de Cantidad de Movimiento	X	X	X	X	X		X
Operaciones de Transferencia de Calor	X	X	X	X	X		X
Microbiología	X						
Inglés Profesional II				X	X		
Operaciones de Transferencia de Masa	X	X	X	X	X		X
Ingeniería de las Reacciones Químicas	X	X	X	X	X		X
Procesos Biotecnológicos	X	X	X	X	X		X
Automatización y Control	X	X		X			
Tecnología de los Servicios	X	X	X	X	X		X
Organización y Legislación Industrial					X	X	
Economía Orientada a Ingeniería							X
Proyecto Industrial	X	X	X		X		X
Ingeniería de Sistemas de Procesos	X	X	X	X	X		X
Laboratorio de Procesos	X	X	X	X	X		X
Sistemas de Gestión	X				X	X	X
Práctica Profesional	X	X	X	X	X	X	X

5.9.2. Relación entre los espacios curriculares y los descriptores del conocimiento

A continuación, se detalla la relación entre los espacios curriculares y los descriptores del conocimiento definidos en la RESOL-2021-1566-APN-ME – Anexo I.

Bloque curricular	Descriptor del conocimiento	Espacio curricular
Ciencias Básicas de la Ingeniería	Física: Calor, Electricidad, Magnetismo, Mecánica y Óptica.	Introducción a la Física
		Física
		Electromagnetismo
	Informática: Fundamentos de Programación	Fundamentos de Programación
	Matemática: Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral, Cálculo y Análisis Numérico, Ecuaciones diferenciales, Geometría analítica y Probabilidad y diferenciales, Geometría analítica y Probabilidad y estadística.	Cálculo I
		Álgebra Lineal
		Cálculo II
		Ecuaciones Diferenciales
		Métodos Numéricos
	Química: Fundamentos de Química	Probabilidad y Estadística
Química General		
Sistemas de Representación	Sistemas de Representación	



Tecnologías Básicas		Electrotecnia
	Balances de masa y energía	Balances de Masa y Energía Introducción a la Ingeniería Química
	Fisicoquímica	Fisicoquímica
	Microbiología	Microbiología
	Química Biológica	
	Materiales	Mecánica y Tecnología de los Materiales
	Química Analítica	Química Analítica e Instrumental
	Química Inorgánica	Química Inorgánica
	Química Orgánica	Química Orgánica
	Termodinámica	Introducción a la Ingeniería Química Termodinámica
Tecnologías Aplicadas	Control de procesos	Automatización y Control
	Fenómenos de Transporte	Fenómenos de Transporte
	Ingeniería de las reacciones químicas	Ingeniería de las Reacciones Químicas
	Ingeniería de sistemas de procesos	Ingeniería de Sistemas de Procesos
	Operaciones Unitarias	Operaciones de Transferencia de Cantidad de Movimiento
		Operaciones de Transferencia de Calor
		Operaciones de Transferencia de Masa
		Tecnología de los Servicios
Procesos biotecnológicos	Laboratorio de Procesos	
Procesos biotecnológicos	Procesos Biotecnológicos	
Ciencias y Tecnologías Complementarias	Economía	Economía Orientada a Ingeniería
	Gestión Ambiental	Sistemas de Gestión
	Higiene y Seguridad	
	Organización Industrial	Organización y Legislación Industrial
	Ética y Legislación	
	Formulación y evaluación de proyectos	Proyecto Industrial
	Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera (preferentemente inglés).	Inglés Académico
Inglés Profesional I		
Inglés Profesional II		

5.9.3. Matriz de tributación de competencias genéricas

Las competencias genéricas definidas por CONFEDI son:

- CG1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CG2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
- CG3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
- CG4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- CG5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- CG6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- CG7. Comunicarse con efectividad.
- CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.



CG9. Aprender en forma continua y autónoma.
CG10. Actuar con espíritu emprendedor.

El desarrollo de las competencias genéricas se realiza de manera transversal a lo largo de los diferentes espacios curriculares. En la tabla que se muestra a continuación se muestran las competencias que como mínimo deben desarrollar los espacios curriculares pertenecientes a cada bloque curricular. En el programa analítico de cada espacio curricular se explicitarán las competencias y las metodologías empleadas para alcanzar el desarrollo de las competencias.

Bloque Curricular	Competencias Tecnológicas					Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales				
	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10
Ciencias Básicas	X			X		X	X			
Tecnologías Básicas	X	X		X		X	X	X		
Tecnologías Aplicadas	X	X	X	X	X		X	X	X	
Ciencia y Tecnologías complementarias			X					X		X

5.9.4. Matriz de tributación de competencias específicas

Bloque Curricular	Espacio Curricular	Competencias Específicas				
		CE 1.1	CE 1.2	CE 2.1	CE 3.1	CE 4.1
Ciencias Básicas	Cálculo I	X				
	Dibujo Técnico	X				
	Introducción a la Ingeniería Química	X				
	Química General	X				
	Introducción a la Física	X				
	Álgebra Lineal	X				
	Física	X				
	Cálculo II	X				
	Ecuaciones Diferenciales	X				
	Métodos Numéricos	X				
	Probabilidad y Estadística	X				
Tecnologías Básicas	Electromagnetismo	X				
	Introducción a la Ingeniería Química	X				
	Química Inorgánica	X				
	Química Orgánica	X				
	Termodinámica	X	X			
	Química Analítica	X	X			
	Balance de Masa y Energía	X	X			
	Microbiología	X				
Fisicoquímica						
Mecánica y Tecnología de los Materiales	X	X				



Tecnologías Aplicadas	Fenómenos de Transporte	X	X			
	Operaciones de Transferencia de Cantidad de Movimiento	X	X	X	X	
		X	X	X	X	
	Operaciones de Transferencia de Calor	X	X	X	X	
	Electrotecnia Básica	X				
	Operaciones de Transferencia de Masa	X	X	X	X	
	Ingeniería de las Reacciones Químicas	X	X	X	X	X
	Automatización y Control	X	X	X		
	Tecnología de los Servicios	X	X	X	X	X
	Procesos Biotecnológicos	X	X	X	X	X
	Laboratorio de Procesos	X	X	X	X	X
	Proyecto Industrial	X	X	X	X	X
Ingeniería de Sistemas de Procesos	X	X				
Ciencia y Tecnologías complementarias	Inglés Académico	X				
	Inglés Profesional I	X				
	Inglés Profesional II	X				
	Economía		X	X		
	Organización y Legislación Industrial			X	X	
	Sistemas de Gestión					

5.9.5. Intensidad de la Formación Práctica

En la RESOL-2021-1566-APN-ME - Anexo III se fijan los criterios de intensidad en la Formación Práctica. Ésta debe estar orientada a desarrollar en el Ingeniero Químico, gradualmente, las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas en el contexto descripto del ejercicio profesional.

Atendiendo a los criterios mencionados en dicha resolución, el presente plan contempla actividades de formación práctica distribuidas en los espacios curriculares, así como también en la realización de la Práctica Profesional. Las actividades se desarrollan en espacios físicos tanto en ámbitos internos de la UNRC como externos.

Asimismo, por intermedio de las actividades electivas descriptas en el punto 5.7.6.2, se reconoce la contribución al desarrollo y fortalecimiento de las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas logrado a través de actividades prácticas realizadas fuera de los espacios académicos; en el campo laboral, o bien en el marco de actividades universitarias extracurriculares, o solidarias, o de actuación ciudadana, entre otras.

En cada programa analítico de los espacios curriculares se explicitarán las actividades prácticas tendientes a cumplir con el requisito de un mínimo de 750 horas de formación práctica establecida en la resolución ministerial inicialmente mencionada en este apartado.

5.10. Criterio para orientar la implementación del Plan de Estudios en coherencia con las propuestas epistemológicas y metodológicas que lo constituyen. Seguimiento y acompañamiento académico a la implementación, gestión y evaluación del plan

Actualmente el plantel docente en su mayoría ha participado de algún curso en el marco de la Diplomatura Superior en Docencia Universitaria vinculado a la formación por competencias, es por ello que ya manejan estos conceptos, pero será necesario por intermedio de la Comisión Curricular Permanente (CCP) articular las acciones necesarias para que la implementación del Plan de Estudios pueda llevarse adelante. Estas acciones serán coordinadas según corresponda con la Secretaría Académica de la FI-UNRC, con Registro de Alumnos o con los docentes.



Se prevé ir realizando reuniones coordinadas por la CCP con los docentes antes del inicio del primer año de implementación de cada espacio curricular. De esta manera, se podrá hacer una puesta en común de los objetivos y se podrán coordinar actividades tendientes a la integración horizontal, así como también a la organización de los tiempos involucrados en las propuestas de cada asignatura.

La CCP irá realizando un seguimiento y análisis de las acciones implementadas conjuntamente con los equipos docentes por intermedio de las reuniones de área que permitan re pensar y coordinar contenidos, metodologías de enseñanza y evaluación.

Mediante un análisis periódico de los programas de las asignaturas, la CCP podrá evaluar la coherencia entre los propósitos, resultados de aprendizajes, competencias y metodologías de evaluación, así como también la congruencia que éstos tienen respecto del plan de estudios de manera tal de poder garantizar que se puedan cumplir los objetivos de formación previstos en cuanto a las actividades reservadas y alcances del título.

Además, considerando herramientas proporcionadas por la Secretaría Académica de la UNRC y por CONEAU, se realizará la autoevaluación del Plan de Estudio. Para ello se participará a los docentes, estudiantes y personal administrativo involucrado. Dentro de la autoevaluación será necesario realizar un seguimiento del rendimiento académico de los estudiantes en el avance de la carrera definiendo indicadores vinculados a porcentajes de aprobación, regularidad, promociones, tasa de abandono, entre otros. Para ello se cuenta con herramientas de la Unidad de Tecnología de la Información (UTI) de la UNRC, además se espera contar con el apoyo de grupos institucionales de la FI-UNRC como el GAPI (Gabinete de Asesoramiento Pedagógico de Ingeniería), laboratorio MIG (laboratorio de Monitoreo de Inserción de Graduados), y el GAT (Grupo de Acción Tutorial).

6. Equipos de trabajo

6.1. Personal Docente

Dado que actualmente la carrera de Ingeniería Química ya se dicta dentro de la FI-UNRC, se considera que no es necesario, en la gran mayoría de las asignaturas, incorporar nuevos docentes para la implementación del nuevo plan de estudios. La incorporación de nuevos descriptores de conocimiento y el análisis de la CCP han llevado a la necesidad de definir nuevas asignaturas que demandarán sumar nuevos docentes (en el apartado 8 se dan mayores especificaciones).

El personal docente afectado a los espacios curriculares comprendidos en el presente plan de estudio está integrado por los docentes que forman parte de la estructura académica de la Facultad de Ingeniería. Esta estructura está integrada por cinco departamentos que agrupan las diferentes asignaturas, grupos de trabajo y laboratorios con objetivos y contenidos afines.

Los departamentos de la Facultad son:

Departamento de Ciencias Básicas

Departamento de Electricidad y Electrónica

Departamento de Mecánica

Departamento de Tecnología Química

Departamento de Telecomunicaciones

El plantel docente actual se compone en su mayoría por profesionales con formación en las disciplinas de la Ingeniería, y más del 50% cuenta con título de posgrado (30% con título máximo de Doctor, 22% título máximo de Magister y 2% con título máximo de Especialista). Además, el 25% de los docentes han realizado alguna formación (trayecto o diplomatura) relacionada con educación o específicamente en educación en ingeniería.

En cuanto a cargos, se compone por un 31% de Ayudantes de Primera, 18% de JTP, 28% Profesor Adjunto, 17% Profesor Asociado, y 5% Profesor Titular. En cuanto a dedicaciones docentes, el 63% es de Dedicación Exclusiva, el 26% es Semi-exclusiva y el 11% es Simple

6.2. Personal administrativo

Dentro de la Facultad de Ingeniería, se cuenta con una Coordinación Administrativa de la cual depende todo el personal administrativo, técnico y de mantenimiento necesario tanto para la implementación como el desarrollo de la carrera.



Además, a nivel universidad existen otros espacios necesarios como el área de comunicación y el área de orientación vocacional que colaboran tanto con la difusión de la propuesta académica de la Universidad, así como también en la orientación o re orientación demanda por los estudiantes en cuanto a lo vocacional. También se cuenta con el personal de la Biblioteca de la Universidad que presta su apoyo para el manejo bibliográfico, la Unidad de Tecnología de la Información presta el soporte informático para el Sistema de Información que incluye a los sistemas informáticos necesarios para el desarrollo de la carrera.

7. Recursos físicos

7.1. Infraestructura edilicia

La Facultad de Ingeniería cuenta con las siguientes dependencias edilicias:

- Edificio donde se alojan las oficinas de Coordinación Administrativa, oficinas de decanato y oficinas para el personal docente.
- Tres laboratorios de Informática.
- Edificio del Departamento de Tecnología Química, que cuenta con laboratorios para docencia, laboratorios para investigación, aulas de uso común, una planta piloto y oficinas para el personal docente.
- Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas.
- Laboratorio de Ensayos de Materiales.
- Laboratorios del Grupo de Energía Solar.
- Laboratorios del Grupo de Electrónica Aplicada.
- Instalaciones del Instituto de Protecciones de Sistemas Eléctricos de Potencia de Protecciones, que cuenta con oficinas, aulas, laboratorios para docencia, investigación y extensión.

Por otro lado, la UNRC cuenta con numerosas aulas de uso común. En particular se cuenta con un Aula Mayor con capacidad para 330 personas, con terminales de Internet y un sistema de audio y video, con cabinas para Radio y Televisión y con un sistema para teleconferencia. Las aulas de uso común, para docencia, poseen una capacidad variable entre 40 y 180 personas. También se disponen de cuatro anfiteatros cubiertos con capacidad para 180 personas cada uno. Cuenta además con un edificio donde funciona la Biblioteca Central, otro para el comedor y otro para la atención de la salud.

La Facultad cuenta, además, con aulas equipadas con tecnología para su uso como aula combinada o híbrida, un aula de videoconferencia que permite realizar cursos, seminarios y/o exámenes virtuales, y un clúster de cálculo computacional que puede ser usado por los estudiantes.

7.2. Equipamiento

La Facultad de Ingeniería cuenta con el equipamiento necesario para el desarrollo de la carrera. El mismo es utilizado actualmente para docencia de grado o investigación y pertenece a los distintos departamentos y grupos de investigación.

8. Asignación presupuestaria que demanda la implementación de la carrera

Como se mencionó en el apartado 6.1, la implementación del presente plan de estudios implica la incorporación de cargos docentes para el dictado de nuevas asignaturas dependientes del DTQ (Procesos Biotecnológicos, Sistemas de Gestión e Ingeniería de Sistemas de Procesos). No obstante, actualmente el DTQ dispone de puntos docentes provenientes de recientes jubilaciones que han permitido no solo garantizar el funcionamiento actual del plan de estudios, sino que también prever las necesidades futuras para la implementación del nuevo plan. Para ello, estas nuevas asignaturas se comenzarán a dictar desde el inicio del plan como asignaturas optativas para el plan 1994 y posteriormente como obligatorias del nuevo plan cuando llegue el año académico correspondiente.

Por otro lado, la Facultad de Ingeniería cuenta con recursos humanos, de infraestructura y equipamiento, así como también presupuesto para insumos, tanto de laboratorios como administrativos, necesarios para el dictado de todas las carreras de Ingeniería.



Por lo dicho anteriormente, la implementación del presente plan no requiere de asignación presupuestaria adicional.

9. Síntesis de la propuesta presentada

9.1. Nivel: Grado

9.2. Acreditación: Ingeniero/a Químico/a

9.3. Alcances del título

A1) 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.
- El control y la transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas.

A2) Diseñar, calcular y proyectar lo mencionado en A1.

A3) Planificar y supervisar la construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento de lo mencionado en A1.

A4) Verificar y certificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y los sistemas involucrados en el campo de acción profesional.

A5) Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de: procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referidos a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

A6) Implementar acciones, evaluar y asesorar en temas referidos a sistemas de gestión: de higiene y seguridad, de calidad y ambiental.

A7) Asesorar y participar en la evaluación técnica, económica y ambiental de proyectos de inversión de Ingeniería Química

9.4. Actividades reservadas al título (según Resolución Ministerial 1254/18)

1. 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.
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.
4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.



9.5. Estructura del Plan de Estudio

Tabla 2

Año	Cuat	Cód	Asignatura	Régimen de cursado	Carga horaria semanal	Carga horaria total	RTF	Total Horas presenciales	RTF Total
1	1	2401	Cálculo I	C	8	120	9,00	345	26,38
		1127	Introducción a la Ingeniería Química	C	4	60	5,00		
		1128	Sistemas de Representación	A	3	45	3,38		
		1120	Química General	C	8	120	9,00		
	2	1413	Introducción a la Física	C	4	60	4,50	330	25,63
		1128	Sistemas de Representación	A	3	45	3,38		
		2404	Álgebra Lineal	C	8	120	9,00		
		1121	Química Inorgánica	C	7	105	8,75		
2	1	2402	Cálculo II	C	6	90	6,75	292,5	21,75
		1411	Física	C	8	120	9,00		
		1100	Inglés Académico	A	1,5	22,5	1,50		
		2407	Fundamentos de Programación	C	4	60	4,50		
	2	2405	Ecuaciones Diferenciales	C	5	75	5,63	382,5	30,25
		2408	Métodos Numéricos	C	5	75	5,63		
		1129	Termodinámica	C	7	105	8,75		
		1100	Inglés Académico	A	1,5	22,5	1,50		
3	1	2406	Probabilidad y Estadística	C	5	75	5,63	397,5	31,25
		1130	Balances de Masa y Energía	C	5	75	6,25		
		2412	Electromagnetismo	C	6	105	7,85		
		1123	Química Analítica e Instrumental	C	8	120	10,00		
		1101	Inglés Profesional I	A	1,5	22,5	1,50		
	2	1131	Fisicoquímica	C	7	105	8,75	352,5	31,50
		1119	Mecánica y Tecnología de los Materiales	C	5	75	6,25		
		1132	Electrotecnia Básica	C	3	45	4,50		
4	1	1133	Fenómenos de Transporte	C	7	105	10,50	337,5	32,25
		1101	Inglés Profesional I	A	1,5	22,5	1,50		
		1134	Operaciones de Transferencia de Cantidad de Movimiento	C	9	135	13,50		
		1135	Operaciones de Transferencia de Calor	C	9	135	13,50		
2	1138	Microbiología	C	3	45	3,75	352,5	34,5	
	1102	Inglés Profesional II	A	1,5	22,5	1,50			
2	1136	Operaciones de Transferencia de Masa	C	9	135	13,50	352,5	34,5	
	1137	Ingeniería de las Reacciones Químicas	C	9	135	13,50			



		1144	Procesos Biotecnológicos	C	4	60	6,00		
		1102	Inglés Profesional II	A	1,5	22,5	1,50		
5	1	1141	Automatización y Control	C	7	105	10,50	345	29,5
		1140	Tecnología de los Servicios	C	6	90	9,00		
		1142	Organización y Legistación Industrial	C	4	60	4,00		
		2490	Economía Orientada a Ingeniería	C	4	60	4,00		
		1143	Proyecto Industrial	A	2	30	2,00		
	2, 1	1145	Ingeniería de Sistemas de Procesos	1er B	5	40	4,00	192	16,27
		1139	Laboratorio de Procesos	1er B	8	64	6,40		
		1143	Proyecto Industrial	A	4	32	2,13		
		1146	Sistemas de Gestión	1er B	7	56	3,73		
	2, 2	1160	Práctica Profesional ¹	2do B			8,00	240	8,00
			Asignaturas optativas ²			135	9,00	135	9,00
			Actividades electivas ³			300	10,00	300	10,00
							Total	4002	306,28 ⁴

¹ La Práctica Profesional tendrá una duración mínima de 200 horas de trabajo en campo considerándose además otras 40 horas de trabajo de redacción del informe final totalizando de esta manera 240 horas (8 RTF)

² Las asignaturas optativas no han sido pensadas en un año y cuatrimestre específico, sino que pueden ser realizadas cuando se hayan cumplido las correlatividades aprobadas por la Comisión Curricular Permanente.

³ Las actividades electivas pueden ser realizadas tanto en la UNRC como en otras instituciones o empresas, nacionales o extranjeras siempre que sean debidamente acreditadas según lo detallado en el punto 5.7.6.2.

⁴ Corresponde al valor mínimo de RTF, el valor final dependerá de las asignaturas optativas realizadas.


Dra. Leticia Raquel Firman
SECRETARIA ACADÉMICA - FAC. ING. - UNRC


Dr. Sebastián N. Robledo
VICEDECANO FAC. ING. - UNRC