
Diploma Universitario de

Ingeniería Química
Ingeniería de Procesos

INTRODUCCIÓN

1. Objetivos de la formación

La "Ingeniería Química" corresponde al estudio de los procesos en el campo de la producción de las industrias químicas, petroquímicas y farmacéuticas, mientras que la "Ingeniería de Procesos" es una denominación más amplia que abarca el estudio de los procesos de transformación de la materia y de la energía en el conjunto de las industrias químicas, pero también de la agroalimentaria, del medio ambiente, de la cosmetología y de todas las industrias relacionadas con la implementación de procesos.

De manera general, la ingeniería de procesos determina las condiciones de viabilidad de un proceso y propone soluciones técnicas adecuadas que permiten su extrapolación a escala industrial. En primer lugar, se trata de diseñar y dimensionar los diferentes dispositivos y unidades de producción, luego dirigir y gestionar estos dispositivos y unidades que toman en cuenta las necesidades de la producción (cantidad, especificaciones de productos, costos), con respeto de las condiciones de seguridad, del medio ambiente y de la calidad.

La transformación de la materia y de la energía se puede abordar mediante la química o la bioquímica; este último aspecto es más interesante desde el punto de vista energético y requiere conocimientos específicos en biología, lo que lleva a la creación de dos opciones:

- Opción Procesos
- Opción Bioprocesos

1.a. Funciones del graduado del DUT Ingeniería Química- Ingeniería de procesos (IQIP)

Los departamentos de la especialidad "Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos" de los Institutos Universitarios de Tecnología proporcionan en formación inicial y continua, un conocimiento de tipo profesional a la vez teórico, práctico y tecnológico con el objetivo de capacitar a los técnicos superiores en los campos de la ingeniería de procesos.

La formación impartida proporciona al futuro graduado todas las competencias necesarias para llevar a cabo diversas actividades posibles:

- El técnico superior IQIP participa, en colaboración con el ingeniero, en la concepción, el diseño, la implementación y la optimización de los procesos de transformación industrial de la materia en un producto terminado
- Desarrolla el método de fabricación que garantiza una producción industrial estable
- Define las características de los procesos, concibe diseños y dimensiona los dispositivos
- Lleva a cabo las operaciones de reacción, de transformación y de purificación de la materia; analiza los resultados
- En unidad piloto, realiza los ensayos y las pruebas de los equipos
- En el departamento de desarrollo, diseña los equipos y realiza los esquemas de instalación
- En producción, es responsable del manejo de las unidades y supervisa el mantenimiento de las instalaciones

- Cualquiera que sea el puesto que ocupa: la seguridad, la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable (reciclaje, química verde, integración energética) y la calidad están en el centro de sus preocupaciones.

Otras actividades también son accesibles en el sector técnico-comercial, la seguridad y la documentación.

Para todas estas actividades, el campo digital está omnipresente: aparatos e instalaciones controladas por autómatas programables, sistema de supervisión, explotación, registro y transmisión de datos, búsquedas documentales y bibliográficas.

1.b. Competencias del graduado del DUT Ingeniería Química-Ingeniería de Procesos

A nivel general, el graduado de los departamentos IQIP debe ser capaz de:

- Ser un asistente directo del ingeniero
- Traducir concretamente los conceptos de Ingeniería de Procesos
- Utilizar bases de datos pertinentes
- Garantizar el control de una unidad y su mantenimiento de primer nivel
- Velar por las condiciones de seguridad, el respeto por el medio ambiente, la calidad y el desarrollo sustentable
- Implementar las normas relativas a la especialidad
- Proponer un esquema de instalación y realizar un plan de dispositivos
- Restituir su trabajo de forma escrita y oral

- Utilizar documentos escritos en inglés
- Saber trabajar en equipo
- Tomar iniciativas.

Las actividades descritas y las responsabilidades implicadas llevan al graduado a ocupar las siguientes funciones en diversos empleos de sectores industriales:

- Supervisor, técnico de producción, jefe de un puesto de fabricación
- Jefe de sector en industria química, jefe de taller en química/farmacia
- Conductor de instalación de producción
- Supervisor de procesos en industria química
- Técnico superior en industria farmacéutica
- Técnico superior en industria biotecnológica
- Técnico superior en investigación y desarrollo
- Técnico superior en diseño de proyectos
- Técnico superior de seguridad
- Técnico superior de medio ambiente
- Técnico superior en servicios de apoyo técnico
- Técnico-comercial.

En las grandes empresas, el técnico superior trabaja en relación con el ingeniero en el taller de producción o en la unidad piloto, o en el diseño de proyectos, o en investigación-desarrollo; en las pequeñas y medianas empresas, puede desenvolverse solo para gestionar todas las actividades correspondientes a la ingeniería de procesos. Los sectores de empleo son muy variados: industrias químicas, industria farmacéutica, agroalimentaria, energía, tratamiento de agua, cemento, productos de perfumería, cosméticos, papel y cartón, aeroespacial, automotriz, electrónica...

Su formación técnica, científica, económica y sus capacidades relacionales le permiten:

- **Ejercer sus competencias en una amplia gama de actividades económicas e industriales**
- **Colaborar con las diversas partes interesadas de la empresa**
- **Considerar la construcción de un proyecto empresarial**
- **Contribuir a la competitividad de las empresas en todas las etapas de la vida del producto mediante la optimización de las decisiones técnicas, científicas, económicas y humanas, integrando las normas en vigor, los imperativos de desarrollo sustentable, la calidad, la seguridad y la salud laboral**
- **Estar consciente de los problemas de inteligencia económica y de gestión de riesgos**
- **Seguir, a partir de su Proyecto Personal y Profesional, su trayecto de formación (licencia profesional, licencia general, ingeniería).**

Código ROPE	Título de los empleos
H 1206	Asistente / Asistente técnico de ingeniero en diseño, investigación y desarrollo industrial
H 1207	Redactor de pliegos técnicos Técnico redactor industrial
H 1210	Técnico en análisis y ensayos en investigación y desarrollo Técnico de análisis y ensayos en metalúrgica Técnico de experimentos en investigación Técnico de laboratorio de experimentos en investigación y desarrollo Técnico de desarrollo tecnológico Técnico de la policía técnica y científica Técnico de medidas-ensayos, de desarrollo analítico, de investigación Técnico de medidas y ensayos de investigación y desarrollo Técnico de investigación aplicada Técnico en desarrollo Técnico en desarrollo de procesos Técnico en investigación y desarrollo Técnico en técnicas experimentales Técnico galeno Técnico de laboratorio de investigación y desarrollo
H 1301	Inspector de reglamentos de conformidad Inspector de conformidad de unidades de explotación Inspector de conformidad de medio ambiente Técnico de inspección y control de conformidad Verificador de conformidad de seguridad industrial
H 1303	Técnico en higiene, seguridad, medio ambiente industrial Técnico en análisis de contaminación Técnico en medio ambiente industrial Técnico en medio ambiente industrial, seguridad y condiciones laborales Técnico en higiene y medio ambiente Técnico en prevención de riesgos industriales
	Técnico de desarrollo industria-método Técnico en aplicación industrial Técnico de industrialización Técnico de métodos

H1404	Técnico de métodos de taller industrial
	Técnico de métodos de fabricación
	Técnico de métodos procesos
H3102	Jefe de línea de producción en industria de alimentos
H2301	Jefe de línea en industria farmacéutica
	Jefe de puesto en industria química
	Técnico de fabricación en industria química, farmacéutica
	Conductor de instalación de industria química
	Técnico de producción en industria química, farmacéutica
	Agente de seguridad polivalente / agente polivalente en industria química
	Supervisor de procesos en industria química
	Técnico de fabricación en industria química
	Técnico de fabricación en industria farmacéutica
	Técnico de procesos en industria química
	Técnico de procesos en industria química farmacéutica
	Técnico de producción en industria farmacéutica
	Técnico de producción en industria de cosméticos y perfumería
H2504	Supervisor de equipo en industria de transformación
H2701	Jefe operador en refinería
	Agente de seguridad en producción de energía
	Agente de seguridad en producción en petroquímica
	Supervisor en producción de energía
	Supervisor en refinería
	Técnico de combustible de levantamiento
	Técnico de explotación en producción de energía
	Técnico de producción en petroquímica
Técnico en energía	
H3101	Técnico de fabricación en industria del papel
	Técnico de producción en industria del papel
K2306	Técnico de explotación de agua potable
	Técnico de explotación de estación de depuración
	Técnico en tratamiento de desechos
	Técnico en tratamiento de las aguas

ROPE: Repertorio operacional de profesiones y empleos

2. Diseño de actividades y competencias

Las dos opciones Procesos y Bioprocesos no conducen a actividades diferentes, sino que se orientan hacia diferentes sectores industriales. La opción Bioprocesos proporciona competencias complementarias adaptadas a los sectores de la biotecnología, mientras que la opción Procesos desarrolla competencias en los sectores industriales clásicos.

Las siguientes tablas describen las actividades y competencias relacionadas con la enseñanza que se imparten en los cuatro semestres para ambas opciones del DUT Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos:

Actividades y competencias relacionadas con:

1. La producción
2. Los métodos y la industrialización
3. La investigación y el desarrollo
4. La comunicación, el trabajo en equipo y la gerencia
5. Las reglas de calidad, higiene, seguridad, medio ambiente y desarrollo sustentable
6. El enfoque de mejoramiento continuo

(1) Actividades y competencias relacionadas con la producción

1. Actividades	Competencias (ser capaz de)
1.1 Control de instalaciones de producción	<ul style="list-style-type: none">✓ Arrancar, controlar, parar las instalaciones de producción✓ Configurar y verificar la configuración de las instalaciones de producción✓ Analizar el funcionamiento de las instalaciones
1.2 Ejecución y supervisión de los controles durante la producción	<ul style="list-style-type: none">✓ Interpretar toda la información de los sistemas de control de equipos e instalaciones

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar y hacer realizar los análisis de la materia y de los productos ✓ Interpretar los resultados de los análisis e identificar las diferencias en términos de zonas de tolerancia ✓ Analizar todas las variables de control e identificar los ajustes de los parámetros necesarios y sus consecuencias
<p>1.3 Gestión de anomalías, desviaciones del proceso y fallas en las instalaciones de producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar y diagnosticar una anomalía, una falla, un riesgo, una deriva (máquina, calidad del producto, medio ambiente, incendio, accidente) ✓ Evaluar la severidad del defecto o del mal funcionamiento y los impactos sobre el funcionamiento de los equipos y la calidad del producto ✓ Determinar las acciones correctivas que se aplicarán en relación con otros servicios ✓ Preparar y analizar la puesta a disposición de las instalaciones en el marco de intervenciones de mantenimiento preventivo y curativo

(2) Actividades y competencias relacionadas con los Métodos y a la Industrialización

2. Actividades	Competencias (ser capaz de)
<p>2.1 Elaboración de propuestas técnicas de los equipos e instalaciones de producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar y utilizar la documentación técnica ✓ Investigar y analizar las informaciones sobre los productos y desarrollos tecnológicos ✓ Elaborar propuestas técnicas que permitan elaborar un producto teniendo en cuenta los requisitos de la producción

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar el dimensionamiento previo de un material, un equipo, un sistema de medición, una instalación ✓ Proponer y argumentar por cambios técnicos que optimicen los procesos de producción ✓ Evaluar el costo de los equipos, de una modificación técnica ✓ Integrar el concepto de retorno de inversión
<p>2.2 Elaboración de pliegos técnicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Redactar un informe técnico, un pliego de especificaciones de un equipo nuevo ✓ Realizar diagramas de procesos, diagramas de esquemas funcionales de instalación, planos del sitio ✓ Diseñar los modos operativos (montaje, manejo, control ...) de acuerdo con las soluciones técnicas adoptadas
<p>2.3 Instalación de nuevos equipos de producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar los diferentes órganos y subconjuntos de instalaciones y equipos de producción y los puntos críticos ✓ Instalar un equipo, una instalación y las conexiones a los fluidos y energías en el cumplimiento de las normas de seguridad ✓ Analizar los resultados de las pruebas, controles y medidas en vista de la validación técnica del equipo o de la instalación ✓ Realizar los ajustes de los parámetros, las pruebas de puesta en marcha y controles asociados ✓ Analizar los resultados de las pruebas e identificar los ajustes de parámetros de que deban realizarse ✓ Identificar las diferencias, analizar sus causas y determinar las medidas correctivas que implementar

(3) Actividades y competencias relacionadas con la investigación y el desarrollo

3. Actividades	Competencias (ser capaz de)
3.1 Implementación de procesos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar diagramas de bloques funcionales y diagramas de proceso ✓ Proponer soluciones (selección de los materiales, parámetros, modo de funcionamiento que respetar) para desarrollar un proceso en función de las especificaciones del producto integrando los imperativos de calidad, higiene, seguridad, y medio ambiente
3.2 Realización de ensayos y pruebas sobre los equipos de simulación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar las herramientas de simulación de los procesos ✓ Realizar las pruebas y los ensayos de implementación de los procesos ✓ Analizar los resultados de las pruebas, identificar las desviaciones o las anomalías de los procesos, sus causas y proponer las soluciones adaptadas
3.3 Optimización de los procesos de producción	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar el proceso de producción y el funcionamiento de los equipos, utilizando los indicadores de producción ✓ Desarrollar y optimizar los procesos de reciclaje, integrando el concepto de ciclo de vida ✓ Identificar los puntos de bloqueo ✓ Proponer las acciones de mejoramiento y las modificaciones técnicas necesarias a fin de optimizar los procesos de producción

(4) Actividades y competencias relacionadas con la comunicación, el trabajo en equipo y la gerencia

4. Actividades	Competencias (ser capaz de)
4.1 Producción de documentos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Redactar informes de actividades, balances, notas de síntesis... Utilizar documentos en inglés ✓ Formalizar los procedimientos, los métodos de trabajo y las normas de funcionamiento
4.2 Búsqueda, procesamiento e intercambio de informaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar y sintetizar las informaciones relacionadas con la producción y el desarrollo ✓ Establecer intercambios de informaciones adecuados y necesarios con los diferentes interlocutores internos (equipo, jerarquía, producción, servicios de soporte, etc.) y externos (clientes, proveedores, ...) ✓ Procesar y transcribir las informaciones necesarias a la trazabilidad de las actividades de producción y de desarrollo de manera clara y viable ✓ Utilizar los sistemas informáticos para buscar, procesar y transmitir las informaciones
4.3 Comunicación y trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comunicar con los diferentes interlocutores, tomando en cuenta sus solicitudes y las informaciones que proporcionan (también en Inglés) ✓ Adaptar su actividad a las necesidades de la organización y al trabajo en equipo ✓ Adaptar los métodos de trabajo y los comportamientos a diferentes situaciones de trabajo (emergencias, situaciones tensas ...)
4.4 Difusión de consignas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Explicar las consignas, los procedimientos, las operaciones y las actitudes profesionales a los miembros del equipo, comprobar su comprensión e implementación

(5) Actividades y competencias relacionadas con la calidad -
higiene - seguridad- vigilancia - medio ambiente
(CHSVA)

5. Actividades	Competencias (ser capaz de)
5.1 Aplicación de las reglas de CHSVA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar y analizar los requisitos de los reglamentos y normas (ICPE, CIPF, REACH, ISO, OSHA, GLP, GMP ...), los planes de prevención de riesgos tecnológicos (PPRT) ✓ Detectar los casos de incumplimiento en la producción, la investigación y el desarrollo, la industrialización, a la luz de los requisitos de calidad, la seguridad y la protección del medio ambiente y alertar ✓ Aplicar y hacer cumplir las normas relacionadas con la seguridad, el respeto por el medio ambiente, la calidad y los procedimientos ✓ Identificar la adecuación de los procedimientos con las actividades de producción y proponer mejoras ✓ Registrar cualquier desviación o incumplimiento, analizar las causas en relación con los servicios y apoyos y la jerarquía y garantizar la aplicación y seguimiento de las acciones correctivas
5.2 Identificación de los riesgos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar los riesgos asociados a la actividad de las personas, las instalaciones y el medio ambiente ✓ Establecer las medidas preventivas y correctivas adecuadas
5.3 Identificación y análisis de los requisitos del desarrollo sustentable	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar y analizar las necesidades, los riesgos y no conformidades relacionadas con el desarrollo sustentable de la producción, la investigación y el desarrollo, la industrialización

ICPE: Intervención clasificada para la protección del medio ambiente

ICPC: Prevención y reducción integradas de la contaminación

REACH: Registro, evaluación y autorización de productos químicos

ISO: Norma internacional

BPL: Buenas prácticas de laboratorio

OSHA: Agencia para la seguridad y salud laboral

BPF: Buenas prácticas de fabricación

PPRT: Prevención de riesgos tecnológicos

(6) Actividades y competencias relacionadas con el enfoque de mejoramiento continuo

6. Actividades	Competencias (ser capaz de)
6.1 Participación en las acciones para mejoramiento en su ámbito de actividad	<ul style="list-style-type: none">✓ Implementar un enfoque de análisis de las causas de la observación de anomalías, averías o desviaciones de los objetivos✓ Proponer acciones de mejoramiento en función de las prioridades✓ Implementar acciones de mejoramiento mediante la participación de los miembros del equipo✓ Contribuir en los grupos de proyectos transversales

3. Organización general de la formación

3.a. Descriptivo de la formación

El Diploma Universitario de Tecnología "Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos" es un diploma nacional profesional (120 ECTS créditos europeos), que valida una formación multidisciplinaria y transversal que encaja con el esquema de Licenciatura-Master-Doctorado (LMD) propuesto en la Universidad. El DUT, organizado en unidades de crédito, permite la validación de estudios, la validación por experiencia adquirida (VEA) y la movilidad de los estudiantes dentro de la Unión Europea.

Los contenidos de la formación son definidos por la Comisión Pedagógica Nacional y los objetivos se pueden resumir así:

- Adaptar al estudiante hacia una amplia variedad de puestos de trabajo, que van desde el diseño hasta los procesos de operación, a través de sus realizaciones y manejos
- Facilitar su movilidad y mantener su mente abierta para el desarrollo futuro de su carrera
- Dar la oportunidad, como parte de su trayecto personal, para continuar sus estudios. Sin embargo, la inserción profesional inmediata sigue siendo el principal objetivo de este diploma.

Para lograr estos objetivos, el DUT "Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos" incluye:

- Una formación específica en el primer semestre que toma en cuenta la diversidad y la heterogeneidad del público acogido. Como en el conjunto del diseño curricular Nacional (DCN), este módulo está organizado para promover el éxito de todos los estudiantes, especialmente los bachilleres de tecnología y públicos específicos

- Una enseñanza principal teórica y práctica de la ingeniería de procesos, constituye el núcleo de la formación: mecánica de fluidos, termodinámica, transferencia de calor, operaciones unitarias (destilación, extracción, ...), reactores químicos, calidad, seguridad, medio ambiente, desarrollo sustentable, automatización, regulación, control de procesos, ...

Esta enseñanza incorpora a la vez la representación gráfica (diseño industrial, esquemas), los aspectos tecnológicos de los equipos y las normas.

- Una enseñanza general de matemáticas aplicadas, física y química diseñada para darles a los estudiantes una base para la comprensión de las leyes que se utilizan en los cursos de Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos
- Una enseñanza de formación general y de inglés orientada hacia la comunicación y la expresión
- Una enseñanza destinada a capacitar al estudiante para construir su trayecto personal y profesional
- Proyectos supervisados y una práctica empresarial.

El DUT "Ingeniería Química - Ingeniería de procesos" se puede obtener por diferentes vías:

- Formación en cuatro semestres de tiempo completo
- Formación en un año especial
- Formación dual (contratos de profesionalización o aprendizaje)
- Formación mediante unidades didácticas capitalizables (formación continua) o como parte de la validación mediante experiencia adquirida.

Los diferentes trayectos que conducen al DUT "Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos" van dirigidos a diferentes públicos y se traducen por arreglos pedagógicos y horarios diferentes. Sin embargo, cualquiera que sea el trayecto y la opción elegidos, la formación se refiere al mismo programa y se validará por medio de un título único, el DUT "Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos".

3.a.1. Diseño por unidades de enseñanza (UE), horario general y semestres (S)

Las 60 semanas de enseñanza y la duración de la formación supervisada: 1800 horas, se dividen en:

- **33 semanas para los semestres S1 y S2 con un volumen de 1016 horas**
- **27 semanas para los semestres S3 y S4 con un volumen de 784 horas**

El programa pedagógico se divide en unidades de enseñanzas con diferentes módulos y repartidas en 4 semestres. Cada semestre equivale a 30 créditos ECTS (créditos de estudios europeos).

Los cursos supervisados se imparten de la siguiente forma:

- **Clases magistrales (CM) para todo el grupo de estudiantes**
- **Trabajos dirigidos (TD) en grupos de 26 alumnos**
- **Trabajos prácticos (TP) en grupos de 13 estudiantes.**

Sin embargo, algunos TP deben, por razones de seguridad, incluir un número menor de 7 a 9 estudiantes como máximo por profesor, particularmente cuando los trabajos prácticos se realizan con equipos industriales de galpones de mediana amplitud (indicados mediante una estrella en los tableros siguientes). La formación impartida en cada uno de los cuatro semestres se divide en educación teórica y tecnológica e instrucción práctica; esta formación también incluye proyectos asesorados y una práctica empresarial de 10 semanas como mínimo durante el cuarto trimestre.

Consecuentemente, la formación del DUT consta de dos partes:

- Un módulo principal llamado "**núcleo de competencia**", que garantiza las **habilidades básicas** que se esperan en el campo profesional para la especialidad de Ingeniería Química e Ingeniería de Procesos

➤ Un módulo de libre elección, correspondiendo a **módulos complementarios**, diferenciados de acuerdo con el proyecto personal y profesional del estudiante; los módulos complementarios están definidos para los distintos trayectos posibles:

- para una **Inserción Profesional Inmediata** (IPI)
- para una continuación de estudios cortos **en licenciatura profesional** después del DUT
- para una continuación de estudios largos **licenciatura o ingeniería** (CEL).

Estos módulos complementarios se describen en este Programa Pedagógico Nacional (PPN) para el trayecto IPI. Según el trayecto personal del estudiante mediante su Proyecto personal y profesional (PPP), estos módulos se pueden intercambiar, como parte de las recomendaciones de la Comisión Pedagógica Nacional (CPN) y de la oferta de formación del departamento (aprobado por el Consejo Directivo del Instituto).

La repartición de las enseñanzas se realiza de la siguiente manera:

1^º y 2^º semestres:

Las enseñanzas del primer y segundo semestres son comunes a todos los estudiantes, sin importar el trayecto previsto. Éstas proporcionan una enseñanza sólida y básica, permitiendo una posible movilidad de los estudiantes entre los distintos departamentos "Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos". Una semana de sensibilización (y visitas) se lleva a cabo en el primer semestre.

Durante los dos primeros semestres, los estudiantes realizan uno o más proyectos asesorados bajo la responsabilidad de un profesor tutor (150 horas). Los contenidos son definidos por el profesorado de los departamentos y deben contribuir a la asimilación de los conocimientos en el marco del programa pedagógico nacional y a la adquisición de métodos de trabajo. Dichos contenidos se orientan sobre todo a la aplicación práctica de los conceptos, y permiten la apertura intelectual del estudiante y el desarrollo del sentido de iniciativa y de autonomía en el trabajo.

Durante los dos primeros semestres, el estudiante debe ser capaz de definir su trayecto universitario de acuerdo con su proyecto personal y profesional y con la ayuda del equipo docente y así elegir módulos complementarios correspondientes a la realización de su proyecto.

3^º y 4^º semestres:

Las enseñanzas del tercer y cuarto semestres incluyen un núcleo común a ambas opciones y enseñanzas individuales de cada opción.

Para cada opción, el núcleo de competencia incluye las enseñanzas básicas relacionadas con sectores industriales específicos ya citados.

Durante los semestres S3 y S4, los estudiantes conducen en equipo, uno o más "proyectos asesorados" de carácter académico o industrial. Estos proyectos, con una duración total de 150 horas, se realizan bajo la responsabilidad de un profesor tutor. Todo el trabajo efectuado en este marco se lleva a cabo en estrecha colaboración con el cuerpo docente del departamento y/o el personal del campo industrial. Puede requerir una búsqueda bibliográfica, cálculos predictivos de equipos, pruebas, búsquedas de equipos y materiales en los catálogos de ventas. Puede lograr también ciertos subconjuntos de esquemas y una breve evaluación económica. Este o estos "proyectos asesorados" son objeto de un informe escrito y una presentación oral.

La práctica empresarial obligatoria durante el cuarto semestre es de 10 semanas como mínimo. Debe ser, para el futuro graduado, una oportunidad para reunir y aplicar sus conocimientos en un estudio o para resolver un problema real y tomar conciencia de la realidad del mundo profesional. El seguimiento de la práctica es efectuado por las empresas de acogida. Cada estudiante es asesorado por un profesor y un profesional. Después de la práctica, el estudiante debe presentar un informe en el que expone el contenido ante un jurado compuesto por profesores y, si es posible, representantes de la industria.

Las enseñanzas se dividen en 2 o 3 unidades (UE) durante los cuatro semestres de formación S1, S2, S3, S4.

Primer y segundo semestres (núcleo común):

SEMESTRE 1:

UE11 : Bases de ingeniería de procesos

UE12 : Herramientas científicas y comunicación

SEMESTRE 2:

UE31 : Sistemas energéticos y medio ambiente
UE32 : Enseñanza general

Tercer y cuarto semestres (Opción procesos):

SEMESTRE 3:

UE31 : Operaciones unitarias de la ingeniería de procesos
UE32 : Enseñanzas transversales
UE33 : Procesos: cálculo y manejo de procesos

SEMESTRE 4:

UE41 : Procesos: Diseño y dimensionamiento de procesos
UE42 : Práctica empresarial y proyecto asesorado

Tercer y cuarto semestres (Opción Bioprocesos):

SEMESTRE 3:

UE31 : Operaciones unitarias de la ingeniería de procesos
UE32 : Enseñanzas transversales
UE33 : Bioprocesos: biociencias para los procesos

SEMESTRE 4:

UE41 : Bioprocesos: ingeniería de bioprocesos
UE42 : Práctica empresarial y proyecto asesorado

Las unidades de enseñanza incluyen diferentes materias que se reparten en módulos. El total de los coeficientes de los módulos corresponde al coeficiente de la UE. Este es también equivalente a los créditos europeos ECTS.

Cada módulo se describe por medio de una ficha específica indicando su codificación en la UE y en el semestre, la distribución del volumen horario, los objetivos, las habilidades previstas según el diseño de competencias y actividades, los requisitos previos, los contenidos, y todas las disposiciones especiales para su aplicación y la obtención de certificaciones adicionales (certificación informática e Internet, certificación lingüística, ...).

El total de los módulos complementarios es de 9 en los semestres S3 y S4 para ambas opciones. Estos módulos se eligen de acuerdo con el trayecto personal y profesional del estudiante y las posibilidades locales. La evaluación del estudiante se realiza mediante el control continuo.

3.a.2 Campos disciplinarios

Para una lectura temática, las enseñanzas de la formación pueden ser examinadas reuniendo campos disciplinarios mediante módulos de CM-TD y módulos de TP como parte de una progresión durante los 4 semestres. En general, la enseñanza práctica se implementa con el fin de llevar a los estudiantes a que dominen los equipos y técnicas específicas al campo disciplinario. Ellos deben, siempre que sea posible, ser independientes para cada una de las técnicas previstas. La higiene, la seguridad y la protección del medio ambiente se asocian sistemáticamente con esta enseñanza. Para cada una de estas disciplinas, los objetivos generales se exponen a continuación.

Expresión y comunicación (100 horas)

La materia expresión-comunicación es fundamental para la adquisición de habilidades interpersonales en las profesiones intermedias. Se necesitan habilidades de comunicación para que el graduado pueda adaptarse y evolucionar profesionalmente en las mejores condiciones. Esta enseñanza es un proceso de apoyo, tanto transversal como fundamental para la construcción de otros conocimientos y habilidades.

Los objetivos de esta enseñanza en el DUT son:

- Tomar conciencia de los problemas de comunicación
- Dominar la argumentación
- Comunicar en el lugar profesional
- Fomentar la inserción profesional

- Aprovechar las tecnologías de la información y de comunicación para la enseñanza
- Enriquecer su cultura y entender el mundo contemporáneo.

Algunas de estas habilidades son transversales y en relación con el PPP y los idiomas.

Las enseñanzas se dividen en 4 semestres que combinan la expresión escrita y la comunicación oral. 1/3 del volumen horario global se enseña en TP.

La progresión de los aprendizajes en los semestres se realiza de la siguiente manera:

- S1: Fundamentos de la comunicación
- S2: Comunicación, información y argumentación
- S3: Comunicación profesional
- S4: Comunicación dentro de las organizaciones.

Herramientas informáticas y científicas (20 horas)

Este curso tiene como objetivo recordar, al inicio del semestre I, las principales herramientas matemáticas necesarias para temas científicos propuestos dentro del DUT y para introducir al estudiante en el uso de software para utilizar y presentar resultados experimentales. Algunos regímenes específicos se llevarán a cabo para promover el éxito de los distintos públicos acogidos.

Lengua viva: inglés (120 horas)

La materia Inglés consiste en proporcionar una herramienta de comunicación a la vez profesional y general, cuya práctica se ha convertido en algo esencial para la internacionalización de las relaciones.

La enseñanza de la lengua de especialidad permitirá a los graduados participar en proyectos industriales. También se darán cuenta de las diferencias sociales y culturales.

El objetivo al final de la formación DUT Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos es un aumento en el nivel B2 del Marco Europeo de Competencias en Lenguas, tomando en cuenta la heterogeneidad de los bachilleres al inicio de los cursos.

La enseñanza aprovecha una variedad de herramientas (incluyendo las Técnicas de la Información y de la Comunicación) y los recursos auténticos para desarrollar las cinco destrezas lingüísticas: expresión y comprensión escrita, comprensión oral, expresión oral en continuo y expresión oral en interacción.

El trabajo en pequeños grupos, en TP, debe promover la expresión individual escrita y oral. También permite el juego de rol, las simulaciones de conversación y de manera más general, una interactividad constructiva. Los estudiantes deben tomar un enfoque proactivo, la adquisición de conocimientos necesitando que se tome la palabra en público y que se redacten documentos. También deben ganar en autonomía, en los métodos de investigación de la información y en su aprendizaje.

En este contexto, el trabajo en colaboración con otras disciplinas permite aplicar, adaptar, complementar las técnicas, los métodos o los conocimientos comunes en varias materias. Una asociación puede ser implementada con otras materias, sobre todo en el contexto de EMILE (Enseñanza de una Materia mediante la Integración de una Lengua Extranjera) : cursos científicos o tecnológicos en idiomas extranjeros, conferencias o intervenciones realizadas por los no francófonos, informes, etc.

A todo lo largo del plan de estudios, los estudiantes pueden autoevaluarse utilizando las fichas de perfil lingüístico del "Portafolio Europeo de Lenguas ". Una certificación de nivel final mediante un examen reconocido es muy recomendable.

En la medida de lo posible y de la puesta en común entre los departamentos, una segunda lengua se propondrá a los estudiantes que deseen mantener un nivel adquirido.

Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos (464 horas CM+TD - 344 horas TP, fuera de los módulos complementarios)

La enseñanza de la Ingeniería Química e Ingeniería de Procesos debe proporcionar a los estudiantes un conocimiento científico y tecnológico en el diseño, el dimensionamiento, la realización y el control de unidades pilotos o industriales de transformación de la materia y de la energía.

En el primer año se analizan las enseñanzas básicas (mecánica de fluidos, termodinámica, transferencia de calor, separaciones fluidos-sólidos, balances, técnicas gráficas, materiales).

En el segundo año, independientemente de la opción, el núcleo de competencias se centra en el estudio de los reactores o bioreactores, operaciones unitarias de separación, particularmente en relación con el medio ambiente.

Las operaciones unitarias son fundamentales y constituyen la base de la disciplina. Estas intervienen igualmente en las operaciones de transformaciones físicas y/o químicas y/o biológicas. Por lo tanto, el curso de Ingeniería química - Ingeniería de procesos es común a las dos opciones. Sin embargo, los trabajos dirigidos deben corresponder a los ejemplos tomados de las actividades específicas.

- Para la **opción "Procesos"**, la enseñanza tiene que ver con el estudio de los principales procesos de la industria química, y se centra sobre todo en la operación de destilación (aspectos teóricos y tecnológicos), la realización y el control de procesos.
- Para la **opción "Bioprocesos"** la enseñanza aborda específicamente los principales procesos de la industria agroalimentaria y farmacéutica y se centra sobre todo en las bioseparaciones. Cada tema se aborda desde los aspectos teóricos y tecnológicos con el conocimiento de diversos materiales y equipos utilizados.

La parte esencial de esta enseñanza se implementa mediante trabajos prácticos y dirigidos. **Los trabajos prácticos llevados a cabo en instalaciones a escala piloto, se efectúan en pequeños grupos (de 7 a 9 estudiantes) para permitir una supervisión efectiva de forma segura.**

La Higiene, la Seguridad y el Medio Ambiente se asocian sistemáticamente con la práctica.

Los diferentes trayectos se distinguen por la elección de una formación complementaria orientada hacia el aspecto práctico del Trayecto IPI, y más en el aspecto de diseño para el trayecto CEL.

Matemáticas (128 horas)

Esta materia se aborda bajo el aspecto de las matemáticas aplicadas. Como parte del trayecto personal del estudiante hacia una inserción profesional inmediata, la enseñanza de las matemáticas (álgebra, análisis y procesamiento de datos) es aplicada a la ingeniería química - la ingeniería de procesos. Las aplicaciones prácticas de los conceptos expuestos están claramente definidas.

En el marco del trayecto personal hacia la continuación de estudios, la enseñanza de las matemáticas es profundizada en los campos de álgebra y análisis. También se estudian los métodos numéricos y el uso de Software para cálculos numéricos.

Física (98 horas)

Esta materia debe capacitar al estudiante para abordar problemas de metrología, instrumentación, electrotecnia y electricidad aplicadas a los funcionamientos de los procesos industriales.

Química-Bioquímica (206 horas)

La materia química está destinada a proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos de la química y las leyes sobre las que ésta se rige.

Cinco partes se enseñan en S1 y S2:

- **La estructura de la materia**
- **La termodinámica química**
- **Los equilibrios químicos**
- **La cinética química aplicada**
- **Los conceptos básicos de la química orgánica.**

En S3 y S4:

Para la opción **Procesos**: la primera parte de la enseñanza de química toca a diferentes métodos físico-químicos de análisis de compuestos orgánicos y minerales. Para el trayecto IPI, las bases de química orgánica estudiadas en S1 y S2 se completan para comprender los procesos de fabricación en química industrial.

Para la opción de **Bioprocesos**: el objetivo del curso de química - bioquímica es presentar la estructura, las propiedades fisicoquímicas y la reactividad de biomoléculas así como los métodos de análisis asociados.

Se presentan los principales compuestos biológicos y sus posibles aplicaciones industriales. Se incentivará a los estudiantes sobre el hecho de que ciertas moléculas se pueden obtener mediante biosíntesis, así como por síntesis química.

Microbiología (66 horas)

El propósito del curso de microbiología, específico a la opción Bioprocesos es proporcionar a los estudiantes los conceptos sobre las reacciones microbiológicas y su aplicación industrial para que puedan abordar el curso de Ingeniería de Bioprocesos relativa al cálculo de reactores microbiológicos.

Para lograr este objetivo, es necesario que los estudiantes dominen:

- Los conceptos de asepsia y calidad higiénica
- Los conceptos básicos de los principales grupos de microorganismos de interés industrial
- Los principios fisiológicos y bioquímicos de la reacción microbiológica.

En los trabajos prácticos, la Higiene, la Seguridad y la Protección del Medio Ambiente se asocian sistemáticamente.

Higiene Seguridad Calidad Medio-Ambiente (46 horas)

La enseñanza de la higiene, la seguridad, la calidad y el medio ambiente proporciona a los estudiantes las bases teóricas para la comprensión de un sistema de gestión global.

Los conceptos de seguridad de la calidad, de normas de "calidad, medio ambiente y seguridad" y reglamentos en materia de higiene son necesarios para comprender el mundo profesional.

Estos conceptos se analizan en el contexto de los módulos teóricos específicos, a través de los módulos del PPP y se aplican y se recuerdan en todos los trabajos prácticos.

La enseñanza aborda las herramientas de la calidad (buenas prácticas y controles), así como aquellos que les permitan garantizar la protección del medio ambiente y los conceptos de desarrollo sustentable (integración energética, química verde, reciclaje, análisis del ciclo de vida...).

En cuanto a la seguridad, un primer enfoque en el marco del PPP permite sensibilizar a los estudiantes sobre nociones esenciales de comportamiento y seguridad en el trabajo. Este abarca, entre otras cosas, la identificación, la clasificación de productos y la aplicación de la prevención y de los primeros auxilios. La enseñanza del medio ambiente en S1 y S2 se cubre con una presentación de las regulaciones ambientales (gestión ambiental; normas de rechazo).

Todas estas nociones permiten al estudiante aplicar los reglamentos en vigor en las enseñanzas prácticas y luego en la empresa conociendo los riesgos y las medidas de protección implementadas como parte de un sistema integrado de gestión.

Las enseñanzas de la seguridad y medio ambiente relacionadas con los procesos son examinadas nuevamente en los cursos de ingeniería química - ingeniería de procesos. Para la seguridad, una parte tiene que ver con la seguridad de procesos y recalca los riesgos de seguridad asociados con la operación de las instalaciones y otra parte tiene que ver con la seguridad industrial abarcando los aspectos preventivos y los estudios de casos mediante la integración de todos los interesados. Para el medio ambiente, se aborda el estudio de los procesos de tratamiento de aguas residuales y tratamiento de gases residuales.

3.a.3 Participación de los profesionales, adaptación local, trayectos y módulos complementarios

Los profesionales intervienen en la vida del departamento mediante sesiones de jurados de admisión, subcomisiones de aprobación y validación de diplomas, para la investigación y el seguimiento de prácticas o la ejecución de proyectos.

También deben tomar una parte activa en las actividades de enseñanza y supervisión (es deseable que este porcentaje pueda alcanzar el orden del 10% al 15%).

Cada IUT constituye un desarrollo activo para la región en la que opera. Así que los Departamentos tienen la oportunidad de adaptar sus enseñanzas a las acciones industriales locales, regionales y las oportunidades potenciales. Las adaptaciones pueden definirse en consulta con los profesionales como parte de su participación. Pueden alcanzar el 20% de las enseñanzas impartidas por el Departamento, sin cambiar los objetivos generales, ni el nivel de educación.

Durante el tercer y cuarto semestres, el estudiante debe tomar nueve módulos adicionales de 28 horas cada uno, dependiendo del trayecto elegido.

3.b Diseño de los módulos y de las UE por semestre

La definición de una UE tiene dos cifras que indican respectivamente el semestre y el tipo de enseñanza. El título de un módulo incluye el código de la UE, la letra de la opción (si es que no se trata de un módulo principal), un número de dos cifras lo diferencia de la UE y la letra C especifica un módulo complementario (sustituible).

Opción procesos:

Total de horas distribuidas en los 4 semestres (excepto la práctica empresarial y los proyectos asesorados): CM 340 h, 706 h TD, TP 754 h

Opción de Bioprocesos:

Total de horas distribuidas en los 4 semestres (excepto la práctica empresarial y los proyectos asesorados): CM 356 h, 718 h TD, TP 726 h

SEMESTRE 1 (común a las dos opciones)

U E	Referencia módulo	Título del módulo	Volumen horario CM	Volumen horario TD	Volumen horario TP	Horario Estudiante total	EC TS
			86	186	228	500	
11		Bases de la ingeniería de procesos	40	72	120	232	15
11	1101	Mecánica de los fluidos	20	36		56	3,5
11	1102	TP Mecánica de los fluidos			56	56	3,5
11	1103	Balances - Iniciación a las operaciones unitarias	12	20		32	2,0
11	1104	TP-balances*			16	16	1,5
11	1105	Técnicas gráficas			48	48	3,0
11	1106	Materiales	8	16		24	1,5
12		Herramientas científicas y comunicación	46	114	108	268	15
12	1201	Idioma extranjero: Inglés		16	16	32	2,0
12	1202	Herramientas informáticas y científicas			20	20	1,0
12	1203	Expresión y comunicación : elementos fundamentales de la comunicación		20	10	30	1,5
12	1204	PPP: descubrimiento de los empleos		14	10	24	1,0
12	1205	Química atomista - equilibrios	16	20		36	2,0
12	1206	TP Química atomista - equilibrios			28	28	1,5
12	1207	Física : electricidad - electrotecnia	10	14		24	1,0
12	1208	TP - Física : electricidad -electrotecnia			24	24	1,0
12	1209	Matemática: algebra-análisis (nivel 1)	20	30		50	2,0

12	1210	Proyecto asesorado 1: aplicación de la comunicación y de técnicas documentales (+75 h de trabajo personal)					2,0
----	------	---	--	--	--	--	-----

* TP susceptibles de implementar equipos industriales de plantas de mediano volumen. Por razones de seguridad, su supervisión puede ser reducida. (ref. § 3.a.1 p 13)

SEMESTRE 2 (común a las dos opciones)

U E	Referencia módulo	Título del módulo	Volumen horario CM	Volumen horario TD	Volumen horario TP	Horario Estudiante total	EC TS
		<i>Semestre 2</i>	126	208	182	516	
21		Sistemas energéticos y medio ambiente	66	88	88	242	15
21	2101	Termodinámica - Energética	24	28		52	3,0
21	2102	TP de Termodinámica - Energética			28	28	1,5
21	2103	Transferencias térmicas	20	28		48	3,0
21	2104	TP de Transferencias térmicas			28	28	1,5
21	2105	Operación sólido fluido - medio ambiente	14	24		38	2,5
21	2106	TP de Operación sólido-fluido			24	24	1,5
21	2107	Medio ambiente - calidad	8	8	8	24	2,0
22		Enseñanza general	60	120	94	274	15
22	2201	Idioma extranjero : Inglés		16	16	32	2,0
22	2202	Expresión - comunicación, información y argumentación		20	10	30	1,5
22	2203	PPP : formalización del proyecto			20	20	1,0
22	2204	Química - termo-química -cinética	16	20		36	1,5

22	2205	TP de Química termo-química - cinética			16	16	1,0
22	2206	Química orgánica	10	14		24	1,0
22	2207	TP de Química orgánica			16	16	1,0
22	2208	Física : metrología - instrumentación	14	20		34	1,0
22	2209	TP - metrología - instrumentación			16	16	1,0
22	2210	Matemática: álgebra-análisis (nivel 2)	20	30		50	2,0
22	2211	Proyecto asesorado 2: descripción y planificación del proyecto (+75 h de trabajo personal)					2,0

* TP susceptibles de implementar equipos industriales de planta de mediano volumen. Por razones de seguridad, su supervisión puede ser reducida. (ref. § 3.a.1 p 13)

SEMESTRE 3 y 4 (opción procesos)

U E	Referencia módulo	Título del módulo	Volumen horario CM	Volumen horario TD	Volumen horario TP	Horario Estudiante total	ECTS
		Semestre 3	110	232	200	542	
31		Operaciones unitarias de la ingeniería de procesos	46	78	56	180	9
31	3101	Transferencia de materia - operaciones unitarias	22	34		56	2,5
31	31P02	Técnicas separativas y medio ambiente	20	28		48	2,5
31	3103	TP Transferencia de materia - operaciones unitarias*			48	48	2,5
31	3104C	Decontaminación	4	16	8	28	1,5
32		Enseñanzas transversales	20	70	80	170	12
32	3201	Idioma extranjero : Inglés		14	14	28	2,0
32	3202	Expresión - comunicación: comunicación profesional		10	10	20	2,0
32	3203	PPP - preparar su trayecto post-IUT			16	16	2,0
32	3204	Química analítica	12	14		26	1,5
32	3205	TP Química analítica			24	24	1,5

32	3206C	Introducción a la vida empresarial	4	16	8	28	1,5
32	3207C	Matemáticas aplicadas	4	16	8	28	1,5
33		Cálculo y control de procesos	44	84	64	192	9
33	32P01	Reactores	20	28		48	2,0
33	32P02	TP reactores*			24	24	1,5
33	32P03	Control - automatismos - regulación	16	24		40	1,5
33	32P04	TP Control - automatismos - regulación			24	24	1,5
33	32P05	Procesos durables: concepción y evaluación económica	4	16	8	28	1,5
33	32P06	Simulación y control de procesos	4	16	8	28	1,5
		Semestre 4	26	86	130	242	
41		Concepción y dimensionamiento de procesos	26	86	130	242	14
41	41P01	TP Técnicas separativas y medio ambiente*			48	48	2,0
41	41P02 C	Oficina de proyectos			28	28	2,0
41	41P03	Seguridad de los procesos	10	12		22	1,5
41	4104	Idioma: inglés de especialidad		16	12	28	2,0
41	41P05 C	Informática y programación	4	16	8	28	1,5
41	41P06 C	Tecnología de procesos	4	16	8	28	1,5
41	41P07 C	Industrialización de procesos químicos	4	16	8	28	1,5
41	4108	Expresión - comunicación: comunicación en las organizaciones		10	10	20	2,0
42		Práctica empresarial y proyecto supervisado					16
42	4201	Proyecto supervisado 3: puesta en situación profesional (+ 150 h de trabajo personal)			12		4,0
42	4202	Práctica empresarial (10 semanas mínimo)					12,0

* TP susceptibles de implementar equipos industriales de plantas de mediano volumen. Por razones de seguridad, su supervisión puede ser reducida. (ref. § 3.a.1 p 13)

SEMESTRE 3 y 4 (opción bioprocesos)

U E	Referencia módulo	Título del módulo	Volu men horar io CM	Volu men horar io TD	Volum en horari o TP	Horari o Estudi ante total	EC TS
		<i>Semestre 3</i>	102	210	224	536	
3 1		Operaciones unitarias de la ingeniería de procesos	38	68	80	186	9
31	3101	Transferencia de materia - operaciones unitarias	22	34		56	2,5
31	31B02	Técnicas separativas y medio ambiente	12	18		30	1,5
31	3103	TP Transferencia de materia - operaciones unitarias*			48	48	2,5
31	3104C	Decontaminación	4	16	8	28	1,5
31	31B05	TP Técnicas separativas y medio ambiente*			24	24	1,0
32		Enseñanzas transversales	20	70	80	170	12
32	3201	Idioma extranjero : Inglés		14	14	28	2,0
32	3202	Expresión - comunicación: comunicación profesional		10	10	20	2,0
32	3203	PPP - preparar su trayecto post-IUT			16	16	2,0
32	3204	Química analítica	12	14		26	1,5
32	3205	TP Química analítica			24	24	1,5
32	3206C	Introducción a la vida empresarial	4	16	8	28	1,5
32	3207C	Matemáticas aplicadas	4	16	8	28	1,5
33		Biociencias de procesos	44	72	64	180	9
33	33B01	Microbiología	20	22		42	2,0
33	33B02	TP Microbiología			24	24	1,0
33	33B03	Química - bioquímica	16	18		34	1,5
33	33B04	TP Química - bioquímica			24	24	1,5
33	33B05	Energías alternativas y desarrollo sustentable	4	16	8	28	1,5

33	33B06	Regulación	4	16	8	28	1,5
		Semestre 4	46	120	82	248	
41		Ingeniería de bioprocesos	46	120	82	248	14
41	41B01	Reactores biológicos	20	32		52	2,0
41	41B02	TP Reactores biológicos y bioprocesos*			36	36	2,0
41	41B03 C	Procesos de estabilización de bioproductos	14	14		28	1,5
41	4104	Idioma: inglés de especialidad		16	12	28	2,0
41	41B05 C	Microbiología	4	16	8	28	1,5
41	41B06 C	Bioseparaciones y purificación	4	16	8	28	1,5
41	41B07 C	Seguridad de bioprocesos	4	16	8	28	1,5
41	4108	Expresión - comunicación: comunicación en las organizaciones		10	10	20	2,0
42		Práctica empresarial y proyecto supervisado					16
42	4201	Proyecto supervisado 4: puesta en situación profesional (+ 150 h de trabajo personal)					4,0
42	4202	Práctica empresarial (10 semanas como mínimo)					12,0

* TP susceptibles de implementar equipos industriales de plantas de mediano volumen. Por razones de seguridad, su supervisión puede ser reducida. (ref. § 3.a.1 p 13)

Resumen de los horarios de los 4 semestres para las 2 opciones

	Coeficientes y ECTS	Volumen horario CM	Volumen horario TD	Volumen Formación general (TD o TP)*	Volumen horario TP	Volumen horario dirigidos	Proyectos asesorados.
Total semestre 1	30	86	136	86	192	500	75
Total semestre 2	30	126	172	82	136	516	75
Total semestre 3	30	106	192	92	152	542	
Total semestre 4	30	22	60	48	112	242	150
Total DUT Ingeniería Química - Opción procesos (P)	120	340	560	308	592	1800	300
Total semestre 1	30	86	136	86	192	500	75
Total semestre 2	30	126	172	82	136	516	75
Total semestre 3	30	98	170	92	176	536	
Total semestre 4	30	46	94	48	60	248	150
Total DUT Ingeniería de Procesos - Opción Bioprocesos (B)	120	356	572	308	564	1800	300

La formación general abarca los módulos de expresión-comunicación, lengua, PPP, introducción a la vida empresarial; el volumen horario de esta formación general es de 308 horas (146 H de TD y 162 h de TP)

Aprender de otra manera

La orden del 3 de agosto de 2005 (artículo 15) especifica que los métodos de enseñanza, denominados bajo el término genérico "Aprender de otra manera", representan un volumen horario del 10% de la formación dirigida. Se deben proponer en cada uno de los cursos y también son objeto de módulos específicos.

El objetivo pedagógico en el aprendizaje se orienta hacia la autonomía de los estudiantes. El papel del docente consiste en facilitar el acceso al conocimiento y su dominio. El estudiante debe convertirse en un actor de su propia formación gracias a la enseñanza de la metodología de trabajo. Así adquiere el sentido de iniciativa y desarrolla su pensamiento crítico y su curiosidad.

Esta enseñanza se lleva a cabo con trabajos y proyectos individuales o en grupos mediante la implementación de una pedagogía por objetivo. Estos proyectos abarcan todas las disciplinas abordadas durante los estudios. Esto implica el uso de las TICE (Tecnologías de la Información y de la Comunicación para la Educación), de soportes de comunicación en línea, de herramientas informáticas interactivas, de trabajos en grupos, de organización de jornadas temáticas, de un período fijo durante el primer y / o segundo semestre, de ayuda, ...

Los métodos de enseñanza designados por "Aprender de otra manera", tienen que ver con todas las enseñanzas descritas en este Programa Pedagógico Nacional (PPN). Estos son objeto de una adaptación propuesta por el profesorado y aprobada por la Junta Directiva del Instituto.

3.c Práctica empresarial y proyectos asesorados

La práctica en empresa o en organización, de una duración de 10 semanas como mínimo, da término a la profesionalización de la formación en el DUT. Ésta permite llevar a cabo una obra de gran magnitud en conformidad con las habilidades técnicas, tecnológicas y relacionales que se esperan del egresado.

El conjunto del proceso de la práctica empresarial, desde la búsqueda de una empresa o de una organización hasta su presentación oral, se realiza en el marco de un enfoque de calidad que define las responsabilidades y procedimientos, en términos de acogida e integración del estudiante en su unidad de afectación y de apoyo por los tutores. Este procedimiento responde a una carta tripartita entre el estudiante, el departamento de formación y la empresa o la organización, materializada por un convenio de práctica de acuerdo con los reglamentos.

La búsqueda de una empresa o de una organización de acogida por el estudiante es imprescindible ya que ésta constituye una primera actuación de preparación a la búsqueda de un empleo.

La misión encomendada al estudiante en la práctica empresarial está sujeta a la consulta previa entre la empresa o la organización y el departamento con el fin de evaluar la viabilidad y el interés compartido por las 3 partes.

A todo lo largo de la duración de la práctica, el estudiante es supervisado conjuntamente por un tutor docente y un tutor en la empresa o la organización.

La evaluación, llevada a cabo conjuntamente por los dos tutores, se refiere al trabajo realizado en la empresa o la organización, mediante un informe escrito y una presentación oral ante un jurado mixto empresa / organización y departamento. Está basada en un conjunto de criterios que permiten la evaluación de las habilidades esperadas según el referencial de actividades y habilidades requeridas.

La práctica empresarial constituye el resultado de este ciclo de formación que debe permitir al estudiante evaluar su aptitud para su integración profesional y confortar su proyecto profesional.

Los proyectos asesorados tienen como objetivo desarrollar la autonomía de los estudiantes en las áreas de gestión de sus estudios y de la adquisición de métodos de trabajo individuales y en conjunto. Estos proyectos asesorados que involucran al equipo docente en su totalidad, deben contribuir a la aplicación de los conocimientos del programa pedagógico y al desarrollo de un sentido de iniciativa y autonomía; corresponden a 300 horas de trabajo personal del alumno.

Los temas de los proyectos de S1 y S2 son proporcionados por el tutor docente del proyecto o por una empresa. A menudo tienen un tema de estudio relacionado con la especialidad sin que sea obligatorio. Dichos temas contribuyen a la realización del Proyecto Personal y Profesional del estudiante.

Los proyectos de S4 cubren todas las disciplinas abordadas durante los estudios. Se llevan a cabo en estrecha colaboración con los profesores de ingeniería química - la ingeniería de procesos y en algunos casos, en colaboración con la industria. Todo el trabajo puede requerir un estudio bibliográfico, el diseño de una unidad (cálculos y dimensionamiento), la realización de esquemas, la elección de equipos, la búsqueda de materiales adecuados, los ensayos experimentales y la evaluación económica.

Estos proyectos dan lugar a un informe escrito y a una presentación oral.

3.d Proyecto Personal y Profesional

La integración del proyecto personal y profesional del estudiante en las formaciones impartidas dentro del sistema IUT toma en cuenta y respeta los dos objetivos siguientes:

- **Preparar a los estudiantes para la inserción inmediata después del DUT**
- **Establecer el trayecto en IUT para preparar mejor la continuación de estudios para aquellos que lo proyectan, tanto para licenciaturas profesionales como para otros cursos de formación (licenciaturas, escuelas de ingeniería).**

El PPP es un trabajo básico con un volumen horario de 60 horas, que debería permitir al estudiante tener una idea clara de las profesiones de Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos y de lo que se necesita como habilidades personales. Debe llevar al estudiante a poner en adecuación sus deseos profesionales inmediatos y futuros, sus aspiraciones personales, sus capacidades, con el fin de diseñar un trayecto de formación coherente con uno o más empleos seleccionados.

El PPP hace hincapié en la necesidad de un compromiso genuino con el estudiante, de una profundización del concepto de empleo, más allá de las nociones de grado y sueldo. El estudiante debe completar su proyecto a partir de las experiencias vividas, capitalizadas y confrontarlo con los demás. Debe ser el actor principal en el proceso. Todos los profesores están involucrados, cualquiera que sea su especialidad, para proveer al estudiante la información que le permita elegir su orientación.

Al final del primer semestre, el estudiante debe ser capaz de identificar los sectores de actividad, empleos, empresas y misiones relacionadas con el diploma que prepara.

También debería empezar a investigar los vínculos entre su proyecto personal y su proyecto profesional.

Al finalizar el segundo semestre, el estudiante debe ser capaz de identificar los sectores de actividad, empresas, empleos y misiones relacionados con el diploma que prepara; tiene que ser capaz de elegir su opción, sus módulos complementarios e identificar sus posibles seguimientos de estudios.

Al finalizar el tercer semestre, el estudiante debe ser capaz de formalizar su proyecto personal y profesional.

3.e. Orientaciones pedagógicas, Enseñanza mediante la tecnología

La formación práctica siempre ha sido el núcleo central de la enseñanza del DUT Ingeniería Química - Ingeniería de Procesos. Este procedimiento pedagógico, basado en la experiencia, permite materializar conceptos básicos a través de un enfoque concreto. La importancia de este enfoque experimental y práctico se destaca en la identificación de los módulos específicos plenamente orientados hacia los trabajos prácticos. La riqueza de esta formación se basa en la interconexión entre la teoría y la práctica y responde a las necesidades de los diferentes públicos estudiantiles susceptibles de integrar esta formación. A lo largo del programa, la tecnología permanece en el centro de todas las enseñanzas, incluyendo la teoría.

3.f. Tener en cuenta los actuales desafíos económicos

Las industrias de los procesos en Francia involucran diversos sectores tales como la química, la petroquímica, la farmacia, la cosmetología, la agroalimentaria, el medio ambiente ... Estas industrias representan un sector de actividad inevitable y cambiante que debe tomar en cuenta los desafíos futuros relacionados con las restricciones legales (la química verde, el desarrollo sustentable, la seguridad ...). La norma europea REACH conduce a las empresas de diferentes sectores (tales como química, farmacéutica, ...) a pensar de nuevo el uso de productos químicos y desarrollar otra manera de diseñar los procesos químicos. Un enfoque responsable (cumplimiento de las normas que se presentan en todos los módulos y en módulos complementarios) y eco-compatible se está convirtiendo cada vez más en una necesidad. La valoración de los coproductos y la biomasa, el reciclaje y la minimización de los impactos ambientales deben estar en el centro de sus preocupaciones.

Los aspectos relacionados con el medio ambiente, la salud y la seguridad en el trabajo son una preocupación central en los diversos sectores implicados y por lo tanto están en el núcleo central del programa; están dirigidos en todos los módulos de manera transversal, incluyendo el proyecto asesorado y aparecen también en los módulos complementarios.

Del mismo modo, la creación de empresas y la inteligencia económica, que no son necesariamente habilidades esenciales para la mayoría de los técnicos de nivel superior, se presentan en el proyecto asesorado o el PPP. Ambos tipos de módulos constituyen también el marco apropiado para presentar e implementar las metodologías de gestión de proyectos.

Las diferentes enseñanzas integran todas estas preocupaciones y llevan al estudiante a asimilar un enfoque de pensamiento tomando en cuenta estos requisitos. A través de las enseñanzas transversales, el estudiante adquiere un conocimiento correcto del entorno socio-económico y profesional que le permitirá adaptarse a los cambios tecnológicos. Por otra parte, las relaciones entre los IUT y los profesionales contribuyen a poner en adecuación permanente las enseñanzas con el mundo industrial.

