

EXPEDIENTE N.º. 2501662

**EVALUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN
DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD (SIC)
INFORME FINAL
DE LA COMISIÓN DE ACREDITACIÓN DEL SELLO**

DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA FORMATIVO	GRADUADO O GRADUADA EN INGENIERÍA QUÍMICA
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA (UPV)
MENCIONES/ESPECIALIDADES	NO APLICA
CENTROS DONDE SE IMPARTE	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALCOY (EPSA) ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES (ETSII)
MODALIDADES EN LAS QUE SE IMPARTE EL PROGRAMA EN EL CENTRO.	CENTRO EPSA: PRESENCIAL CENTRO ETSII: PRESENCIAL

El Sello Internacional de Calidad del ámbito del programa educativo evaluado es un certificado concedido a una universidad en relación con un programa/centro evaluado respecto a estándares de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

Se presenta a continuación el **Informe Final sobre la obtención del sello**, elaborado por la Comisión de Acreditación de éste, a partir del informe redactado por un panel de expertos y expertas, que ha realizado una visita virtual al centro universitario evaluado, junto con el análisis de la autoevaluación presentado por la universidad, el estudio de las evidencias, y otra documentación asociada al programa evaluado.

Este informe incluye la decisión final sobre la obtención del sello.

En todo caso la universidad podrá apelar la decisión final del sello en un plazo máximo de 15 días hábiles.

CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

DIMENSIÓN: ACREDITACIÓN NACIONAL

El programa formativo ha renovado su acreditación con la [Agència Valenciana d'Avaluació i Prospectiva \(AVAP\)](#) con un resultado favorable sin recomendaciones, con fecha de 13 de abril 2022.

Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Estándar:

Las personas **egresadas del programa/centro evaluado han alcanzado** el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad para la acreditación del sello en el ámbito del programa/centro evaluado desde una perspectiva global.

Directriz. El tipo de resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios tomado como muestra en el proceso de evaluación **incluyen** los establecidos por la agencia internacional de calidad para la acreditación del sello en el ámbito del centro evaluado y son **adquiridos** por todos/as sus egresados/as.

VALORACIÓN DE CRITERIO:

A	B	C	D	No aplica
	X			

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para analizar el cumplimiento del presente criterio se han analizado las siguientes evidencias:

Primeras evidencias a presentar por la universidad (E8.1.¹)

- ✓ *Correlación entre el tipo de resultados del aprendizaje del sello y las asignaturas de referencia² en las que se trabajan (Tabla 1).*
- ✓ *Descripción breve de contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación (Tabla 1).*

¹ Código de evidencias. Comienza desde el 8, porque previamente se ha tenido que superar la acreditación nacional o un proceso similar, que está compuesto por 7 criterios. El 1 significa primeras evidencias.

² Las asignaturas más relevantes para demostrar el cumplimiento del criterio.

- ✓ *CV del profesorado que imparte las asignaturas con las que se adquieren el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional (Tabla 1).*
- ✓ *Guías docentes de las asignaturas que contienen las actividades formativas relacionadas con el tipo de resultados de aprendizaje definidos para la obtención del sello (Tabla 1).*
- ✓ *Listado y descripción de los trabajos colaborativos realizados por todo el estudiantado (Tabla 3).*
- ✓ *Listado Trabajos Fin de Grado (Tabla 4).*

Segundas evidencias a presentar por la universidad (E8.2)

- ✓ *Muestras de actividades formativas, metodologías docentes, exámenes u otras pruebas de evaluación de las asignaturas seleccionadas como referencia (E8.2.0.).*
 - ✓ *Tasas de resultados de las asignaturas con las que se adquieren el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.1.).*
 - ✓ *Resultados de satisfacción de las asignaturas en las que se trabajan el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.2.).*
 - ✓ *Muestra de trabajos colaborativos realizados por todo el estudiantado, en los que se desarrolla el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.3.).*
 - ✓ *Muestra de Trabajos Fin de Grado (E8.2.4.).*
- ✓ **Si diferenciamos por resultados de aprendizaje establecidos para la concesión de este sello internacional de calidad:**

1. Conocimiento y comprensión

1.1. Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Matemáticas I, Matemáticas II, Ampliación de Física, Química, Mecánica de Fluidos, Bases de la Ingeniería Química, Cinética Química y Catálisis, Experimentación en Ingeniería Química II, Química Orgánica, Métodos de Cálculo en Ingeniería Química

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

- Álgebra lineal. Problemas de valores propios. Los números complejos. Cálculo diferencial e integral de funciones de una y varias variables. Introducción a los algoritmos numéricos. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Conocimientos básicos sobre mecánica, movimiento ondulatorio, termodinámica y electromagnetismo. Comportamiento de la materia según las bases de la mecánica cuántica. Materia: estructura y propiedades. Estados de la materia y enlace químico. Aplicación y uso de números complejos, resolución de ecuaciones, representación gráfica de vectores, cinemática, estática y dinámica. Cálculo vectorial, diferencial e integral en los fundamentos de hidrostática, cinemática y dinámica de fluidos. Resolución de problemas relacionados con fenómenos de transporte, balances de materia y balances de energía. Métodos de análisis de datos cinéticos. Obtención de parámetros descriptivos de distintos procesos a partir de datos experimentales recabados en prácticas de laboratorio. Resolución analítica, representación gráfica de datos, optimización de parámetros, cálculo de áreas, etc. Enlace químico, hibridaciones, propiedades químicas. Fundamentos de álgebra lineal y cálculo diferencial.

- **Actividades formativas:**

- Clases teóricas y prácticas. Aplicación de docencia inversa con planificación de semanas mediante guía de aprendizaje semanal. Clases de teoría y resolución de problemas, así como prácticas de informática. Resoluciones numéricas en prácticas informáticas. Tratamiento de los datos experimentales recabados en prácticas de laboratorio y realización de memorias.

- **Sistemas de evaluación:**

- Exámenes, controles, resolución de problemas. Pruebas individuales de respuesta abierta sobre resolución de problemas. Trabajo académico individual realizado a lo largo del semestre con diferentes pruebas tipo test y de desarrollo corto. Prueba escrita en la que se plantean casos de aplicación de los conceptos de métodos numéricos.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado es adecuado. Ejemplos: Profesorado de

Matemáticas I: Doctorado en Ciencias Físicas con participación en proyectos y contratos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Profesorado de *Mecánica de Fluidos*: Doctorado en Ingeniería Agrónoma con un sexenio de investigación, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Cinética Química y Catálisis*: Doctorado en Ciencias Químicas con dos sexenios de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i.

- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Memorias de prácticas donde se llevan a cabo procesos de transferencia de oxígeno. Estudio comparativo de reactores, extracciones líquido-líquido o sólido-líquido, etc.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen de balances de materia. Examen de balances de energía. Trabajos sobre balance de materia y energía.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta comprendido entre el 21% y el 91,7%.

1.2. Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Química, Expresión Gráfica, Sistemas Eléctricos y Electrónicos, Control e Instrumentación de Procesos Químicos I, Control e Instrumentación de Procesos Químicos II, Termodinámica, Termodinámica Química y Transmisión de Calor, Mecánica de Fluidos, Transferencia de Materia, Operaciones de Separación, Cinética Química y Catálisis

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Aspectos termodinámicos del equilibrio. Equilibrio químico. Mejora de la visión espacial: dominio del plano y del espacio. Conocimiento y habilidad en el uso de los sistemas de representación. Conexión con el entorno industrial a través de los sensores y conexión al sistema digital de control. Teoría de

circuitos, circuitos monofásicos y trifásicos, motores de inducción, fundamentos de diseño de instalaciones eléctricas. Propiedades termodinámicas de sustancias reales. Estado, equilibrio y proceso. Energía. Entalpía. Trabajo. Calor. Entropía. Balances de energía. Potencial químico. Propiedades molares parciales. Modelos de disolución y de coeficientes de actividad. Principios y leyes básicas de transmisión de calor. Fundamentos de la transferencia de materia como base para el estudio de los procesos y operaciones más importantes de la industria química y afines. Difusión molecular y transporte convectivo de materia en las geometrías habituales de los equipos industriales. Fundamentos, aplicación, equipos y cálculos de diseño de las operaciones de separación basadas en la transferencia de materia más importantes para los procesos químicos industriales. Métodos de análisis de datos cinéticos. Métodos de análisis de datos cinéticos.

- **Actividades formativas:**

- Clases de teoría en aula y resolución de problemas. Prácticas de laboratorio. Prácticas de informática con la aplicación de diseño asistido por ordenador (*Computer-Aided Design*, CAD) bidimensional (2D) AutoCAD de AutoDesk. Trabajo académico individual.

- **Sistemas de evaluación:**

- Exámenes individuales de respuesta abierta, test, trabajo en laboratorio. Examen práctico con la utilización de AutoCAD de AutoDesk. Memoria grupal del trabajo práctico sobre el uso de un controlador PID (Proporcional Integrativo Derivativo) industrial. Trabajo práctico recogido en el informe por parejas.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Control e Instrumentación de Procesos Químicos I*: Ingeniería Química, Doctorado en Ingeniería y Producción Industrial, tres sexenios de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Control e Instrumentación de Procesos Químicos II*: Ingeniería Industrial, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i. Profesorado de *Mecánica de Fluidos*: Doctorado en Ingeniería Agrónoma con un sexenio de investigación, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-

resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Diseño del sistema de control de una celda de intercambio de calor en contracorriente. Control de un tanque calentador. Automatización de una máquina estamadora. Memoria de análisis de los resultados de una práctica de laboratorio.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Trabajo académico de adsorción de colorantes de las aguas residuales en la industria textil. Trabajo académico sobre cálculo de coeficientes de transferencia de materia. Prueba objetiva tipo test sobre difusión molecular y cálculo de coeficientes de transferencia de materia en régimen turbulento.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta comprendido entre el 21% y el 91,7%.

1.3. Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Ampliación de Física, Química, Empresa y Economía industrial, Control e Instrumentación de Procesos Químicos I, Mecánica de Fluidos, Organización de Empresas y Sistemas de Producción, Tecnología de Bioprocesos, Análisis y Simulación de Procesos, Transferencia de materia.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Movimiento ondulatorio, termodinámica y electromagnetismo. Equilibrios en disolución acuosa: ácido-base, solubilidad, redox. Principios matemáticos del control automático. Comportamiento dinámico de sistemas: aplicación de los balances de materia y energía y las ecuaciones de Bernoulli al estudio del comportamiento dinámico de un proceso. Introducción a la dirección de operaciones y a la organización de empresas/industrial.
 - **Actividades formativas:**
 - Clases de teoría en aula y prácticas de laboratorio. Resolución de problemas en clase. Prácticas de

informática. Trabajo académico. Teoría de aula y debate sobre los roles/funciones de los ingenieros desde el punto de vista empresarial.

- **Sistemas de evaluación:**

- Prueba tipo test y de preguntas de respuesta abierta. Trabajo académico en grupo. Exámenes individuales de respuesta abierta, test, trabajo en laboratorio. Evaluación del trabajo académico grupal. Memoria de resultados de prácticas de laboratorio.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Organización de Empresas y Sistemas de Producción*: Doctorado en Ingeniería de la Producción con publicaciones en el ámbito de la ingeniería, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Mecánica de Fluidos* de la ETSII: Doctorado en Ingeniería Agrónoma con un sexenio de investigación, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Mecánica de Fluidos* de la ETSA: 1) Doctorado Internacional en Ingeniería de Agua y Medio Ambiente e Ingeniería Superior Agrónoma, un sexenio de investigación y calificación de excelente en el programa de evaluación docente, 2) Doctorado en Ingeniería del Agua y Medioambiental e Ingeniería Industrial, publicaciones de relevancia en el ámbito de la asignatura y participación en proyectos y contratos de I+D+i.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Tanque de calentamiento con inyección de vapor. Reactor de flujo pistón con dispersión (PFDR) en serie con un reactor continuo de tanque agitado (CSTR). Diseño del sistema de control de una celda de intercambio de calor en contracorriente, memoria de obtención de un bioproducto de importancia para la sociedad, basado en información actualizada. Incluye desde la materia prima, el bioproceso como tal con el tipo de biorreactor y su funcionamiento y control, así como los procesos de separación y purificación. Memoria de análisis de los resultados de una práctica de laboratorio: identificación de aminoácidos y proteínas. Memoria de análisis de los resultados de una práctica de laboratorio: identificación e inactivación enzimática.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Trabajo académico de adsorción de colorantes de las aguas residuales en la industria textil en un contexto de aprendizaje basado en proyectos.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas

por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Tecnología de Bioprocesos* de la EPSA (4,71), con un porcentaje de respuesta del 27,8%

2. Análisis en ingeniería

2.1. La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente los resultados de dichos análisis.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Química, Química-Física, Termodinámica, Termodinámica Química y Transmisión de Calor, Mecánica de Fluidos, Organización de Empresas y Sistemas de Producción, Transferencia de Materia, Cinética Química y Catálisis, Análisis y Simulación de Procesos, Experimentación en Ingeniería Química I, Experimentación en Ingeniería Química III, Química Orgánica, Métodos de Cálculo en Ingeniería Química

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

- Equilibrios en disolución acuosa: ácido-base, solubilidad, redox. Primera y Segunda Ley de la Termodinámica en sistemas cerrados y volúmenes de control. Equilibrios de fases y equilibrio de reacciones químicas. Diseño del producto y diseño de procesos y distribución en planta. Fundamentos de la transferencia de materia como base para el estudio de los procesos y operaciones más importantes de la industria química y afines. Difusión molecular y transporte convectivo de materia en las geometrías habituales de los equipos industriales. Análisis y predicción de velocidades de conversión química en procesos continuos y discontinuos; tanto en sistemas homogéneos como heterogéneos de reacción. Cinética de las reacciones químicas. Sistemas de transmisión de calor. Simulación de distintas operaciones de separación, reactores y elementos de un proceso industrial. Aplicación de los métodos numéricos a la resolución aproximada de problemas (cinética química, problemas de minimización, etc.).

- **Actividades formativas:**
 - Presentación de casos reales y problemas en clase y realización de análisis en prácticas de laboratorio. Clases de teoría en aula y resolución de problemas. Prácticas de laboratorio. Preguntas, trabajo en grupo y exposiciones orales. Resolución, con ayuda de Matlab de ejercicios, que aborden el análisis de la transferencia de materia en diferentes estados, geometrías y condiciones operativas que permiten interpretar correctamente los fenómenos de transporte. Problemas ejemplo resueltos por el o la profesora y problemas resueltos por los y las estudiantes en prácticas de informática.
- **Sistemas de evaluación:**
 - Controles vía PoliformaT al acabar cada unidad didáctica y evaluación individual a través de PoliformaT tras la realización de cada práctica. Exámenes individuales de respuesta abierta, test, trabajo en laboratorio. Resolución individual de problemas. Trabajo académico en grupo. Evaluación del trabajo académico grupal. Comportamiento en el laboratorio e informe de prácticas de laboratorio, concretamente apartados de metodología experimental y cálculos.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Mecánica de Fluidos*: Doctorado en Ingeniería Agrónoma con un sexenio de investigación, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Organización de Empresas y Sistemas de Producción*: Doctorado en Ingeniería de la Producción con publicaciones en el ámbito de la ingeniería, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Tanque de calentamiento con inyección de vapor. Análisis y diseño de procesos con ProMax. Resolución de cuestiones y problemas propuestos para cada unidad didáctica. Formulación y resolución de un problema singular relacionado con el cálculo de propiedades termodinámicas de sistemas multicomponente.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Trabajo académico sobre cálculo de coeficientes de transferencia de materia. Prueba objetiva tipo test sobre difusión molecular y cálculo de coeficientes de transferencia de materia en régimen turbulento. Informes de laboratorio de balance de materia en estado no estacionario, de balance de energía no estacionario y determinación experimental de coeficientes de difusividad. Memorias de práctica de determinación del calor de neutralización mediante un calorímetro

adiabático. Prueba escrita de respuesta abierta sobre leyes de los gases, capacidad calorífica y calor de reacción, determinación del calor latente de vaporización. Prueba objetiva de transmisión de calor por conducción en régimen no estacionario. Trabajo académico como entrega de informe de práctica de simulación hidráulica de cinética de reacciones.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta comprendido entre el 21% y el 91,7%.

2.2. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Matemáticas II, Sistemas Eléctricos y Electrónicos, Control e Instrumentación de Procesos Químicos I, Ciencia de Materiales, Ampliación de Ciencia de Materiales, Termodinámica, Termodinámica Química y Transmisión de Calor, Organización de Empresas y Sistemas de Producción, Tecnología del Medio Ambiente, Proyectos de Ingeniería Química, Bases de la Ingeniería Química, Análisis y Simulación de Procesos, Experimentación en Ingeniería Química II, Experimentación en Análisis Químico.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Técnicas de análisis y cálculo de parámetros característicos de circuitos electrónicos analógicos (amplificadores y filtros). Técnicas de resolución de circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos y análisis experimental de circuitos en laboratorio. Técnicas de análisis de circuitos eléctricos de alterna monofásicos en régimen permanente. Conceptos de fasor e impedancia compleja. Conceptos de potencia activa, reactiva y aparente. Comportamiento dinámico de sistemas. Sistemas de control por realimentación. Estabilidad y diseño de controladores. Unidades temáticas relacionadas con propiedades térmicas y mecánicas, estructura de materiales, solidificación de aleaciones metálicas,

procesos de conformado. Dimensionamiento de un elemento estructural mediante los parámetros obtenidos en el ensayo de tracción para distintos materiales metálicos. Extracción de metales. Reducción de óxidos metálicos: Diagramas de *Ellingham*. Corrosión. Termodinámica de la corrosión: Diagramas de *Pourbaix*. Vertederos de residuos urbanos. Cálculo de la producción de biogás. Contaminantes presentes en la atmósfera, efectos sobre el medio ambiente y equipos de control de contaminantes atmosféricos. Volumetrías: valoración de precipitación para la determinación de cloruros (método de Mohr). Métodos cromatográficos para la separación de colorantes.

- **Actividades formativas:**

- Clases teóricas y prácticas. Clases de resolución de problemas en el aula y prácticas de laboratorio. Prácticas de informática. Trabajo académico. Realización de un trabajo práctico por parejas, con la realización de un informe al final de ésta.

- **Sistemas de evaluación:**

- Exámenes, resolución de problemas. Exámenes individuales con problemas de respuesta abierta y exámenes tipo test en sesiones de laboratorio. Evaluación del trabajo académico grupal. El o la estudiante entrega una memoria sobre la práctica de laboratorio realizada, en la cual deben presentar los resultados del problema planteado y sus cálculos. Cuestiones en el examen en las que los y las estudiantes han de interpretar datos y gráficos del tema.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Experimentación en Análisis Químico*: 1) Licenciatura en Ciencias Químicas, calificación de notable en la evaluación docente, más de veinticinco años de experiencia profesional, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Doctorado en Ciencias Químicas, tres sexenios de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Organización de Empresas y Sistemas de Producción*: Doctorado en Ingeniería de la Producción con publicaciones en el ámbito de la ingeniería, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Control e Instrumentación de Procesos Químicos I*: Ingeniería Química y Doctorado en Ingeniería y Producción Industrial, tres sexenios de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-

resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Reactor de flujo pistón con dispersión (PFDR) en serie con un reactor continuo de tanque agitado (CSTR). Diseño del sistema de control de una celda de intercambio de calor en contracorriente. Memorias de prácticas donde se llevan a cabo procesos de transferencia de oxígeno, estudio comparativo de reactores, extracciones líquido-líquido o sólido-líquido, etc. Diseño de una instalación industrial. Diseño de una planta o instalación industrial. Memoria de obtención de un bioproducto de importancia para la sociedad, basado en información actualizada. Incluye desde la materia prima, el bioproceso como tal con el tipo de biorreactor y su funcionamiento y control, así como los procesos de separación y purificación. Memoria de análisis de los resultados de una práctica de laboratorio: Identificación de aminoácidos y proteínas. Memoria de análisis de los resultados de una práctica de laboratorio: Identificación e inactivación enzimática. Memoria de análisis de los resultados de una práctica de laboratorio: Extracción enzimática de corteza de naranja. Análisis de propiedades de mezclas binarias a partir de datos de equilibrio L-V. Simulación de diagramas P-composición y T-composición.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen parcial de los temas Documentos de Proyecto, Ejecución de Proyecto, Evaluación Económica del Proyecto e Introducción a la Dirección de Proyectos. Trabajo académico y resolución de un caso práctico de diseño, elaboración de un presupuesto y de programación de un Proyecto. Examen de balances de materia. Examen de balances de energía. Trabajos sobre balance de materia y energía.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta comprendido entre el 21% y el 91,7%.

3. Proyectos de ingeniería

3.1. Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Control e Instrumentación de Procesos Químicos II, Mecánica de Fluidos, Proyectos de Ingeniería Química, Operaciones de Separación.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

- Diseño de automatismos industriales con lenguaje Grafset. Temas de sistemas de flujo a presión y en lámina libre. Cálculos de diseño de las operaciones de separación basadas en la transferencia de materia más importantes para los procesos químicos industriales. Aplicación de las operaciones. Operación de destilación.

- **Actividades formativas:**

- Resolución de problemas en clase. Práctica de laboratorio para la implementación de un automatismo en un Controlador Lógico Programable (*Programmable Logic Controller, PLC*). Sesiones de práctica de aula y prácticas informáticas con resolución de problemas. Trabajo académico individual, complementado con tutorial. Planteamiento de un trabajo académico consistente en la elaboración de un diseño básico de una planta de almacenamiento de productos químicos y la justificación pertinente de las soluciones adoptadas de acuerdo con la reglamentación en vigor. Trabajo grupal. Lección magistral para el aprendizaje de las aplicaciones de las operaciones.

- **Sistemas de evaluación:**

- Observación del trabajo individual realizado durante la práctica de laboratorio. Problema de diseño de un automatismo. Memoria grupal sobre el diseño de un automatismo. Trabajo académico donde se aplica una rúbrica para la evaluación.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales, Máster Universitario en Ingeniería Textil, Ingeniería Técnica Industrial, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i, Profesorado de *Operaciones de Separación*: 1) Doctorado en Ingeniería Industrial, cuatro sexenios de investigación, un sexenio de transferencia, calificación de excelente en el programa de evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Doctorado en Ingeniería y Producción Industrial, Ingeniería Química, publicaciones en revistas de reconocido prestigio, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Control e Instrumentación de Procesos Químicos II*: Ingeniería Industrial, un

- sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Diseño de una instalación industrial. Diseño de un planta o instalación industrial.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen de aspectos generales de un proyecto y técnicas proyectuales. Trabajo académico de almacenamiento de productos químicos. Examen parcial de los temas Documentos de Proyecto, Ejecución de Proyecto, Evaluación Económica del Proyecto e Introducción a la Dirección de Proyectos. Trabajo académico y resolución de un caso práctico de diseño, elaboración de un presupuesto y de programación de un proyecto.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Operaciones de Separación* de la ETSII (4,23), con un porcentaje de respuesta del 60,8%.

3.2. Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Control e Instrumentación de Procesos Químicos I, Proyectos de Ingeniería Química

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Introducción al control de procesos químicos. Introducción a la instrumentación. Evolución de la instrumentación. Estudio de los principales sensores de temperatura, de presión y nivel, de caudal y analizadores de proceso empleados en control de procesos químicos. Estudio de las diferentes válvulas de regulación. Elaboración del presupuesto de un proyecto de construcción y/o instalaciones y a través de la elaboración de la planificación de un proyecto de construcción y/o instalaciones.

- **Actividades formativas:**
 - Clase magistral participativa apoyada en transparencias. Trabajo académico sobre la elaboración de un presupuesto de un caso de construcción y/o instalaciones y planteamiento de un trabajo académico sobre la elaboración de la programación de un proyecto de un caso de construcción y/o instalaciones. Trabajo académico grupal consistente en la investigación y análisis de la legislación y normativa vigente en torno al objeto del proyecto; la identificación de los documentos, permisos y tramitaciones necesarias, así como la creación de estos.
 - **Sistemas de evaluación:**
 - Test. Trabajos académicos correspondientes a la elaboración de un presupuesto y a la programación de un proyecto.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: 1) Doctorado en Ingeniería Industrial, Arquitectura Técnica, Ingeniería Industrial, un sexenio de investigación, calificación en la evaluación docente de excelente, participación en proyectos de I+D+i y experiencia profesional, 2) Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales, Máster Universitario en Ingeniería Textil, Ingeniería Técnica Industrial, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Control e Instrumentación de Procesos Químicos I*: Ingeniería Química, Doctorado en Ingeniería y Producción Industrial, tres sexenios de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Diseño de una instalación industrial. Elaboración de un presupuesto de una planta o instalación industrial.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen de aspectos generales de un proyecto y técnicas proyectuales. Trabajo académico de almacenamiento de productos químicos. Examen parcial de los temas Documentos de Proyecto, Ejecución de Proyecto, Evaluación Económica del Proyecto e Introducción a la Dirección de Proyectos. Trabajo académico y resolución de un caso práctico de diseño, elaboración de un presupuesto y de programación de un proyecto.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas

por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Operaciones de Separación* de la ETSII (4,23), con un porcentaje de respuesta del 60,8%

4. Investigación e innovación

4.1. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Informática, Transferencia de Materia, Operaciones de Separación, Experimentación en Ingeniería Química I

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

- Diseño e implementación de una base de datos, consultas y generación de informes. Fundamentos de la transferencia de materia. Difusión molecular y transporte convectivo de materia en las geometrías habituales de los equipos industriales. Estudio de los coeficientes de transferencia para su aplicación en el diseño de equipos industriales como las columnas de relleno. Propiedades de equilibrio y cinética necesarias para el diseño de un equipo. Fundamentos, aplicación, equipos y cálculos de diseño de operaciones de separación basadas mecánicas. Procedimientos de experimentación aplicada para la determinación de propiedades termodinámicas y transporte. Modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química. Cinética de las reacciones químicas. Sistemas de transmisión de calor.

- **Actividades formativas:**

- Práctica de laboratorio donde el o la estudiante diseña e implementa una base de datos y genera informes y consultas a una base de datos incluyendo criterios de búsqueda complejos. Trabajo académico en equipos. Trabajo académico en grupo, con diferentes roles, para el diseño de una columna de absorción de gases o adsorción de líquidos. Trabajo académico individual sobre el

diseño de una columna de platos basado en un caso obtenido de la bibliografía que contempla, además, aspectos económicos y ambientales. Búsqueda bibliográfica.

- **Sistemas de evaluación:**

- Memoria de prácticas. Informe escrito del trabajo académico. Memoria de laboratorio sobre la práctica realizada en grupos de 3-5 estudiantes, evaluada con rúbrica de observación. Preguntas de respuesta abierta. Informe de prácticas de laboratorio.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Informática*: Doctorado en Telecomunicaciones, publicaciones en revistas indexadas relevantes, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i. Profesorado de *Operaciones de Separación*: 1) Doctorado en Ingeniería Industrial, cuatro sexenios de investigación, un sexenio de transferencia, calificación de excelente en el programa de evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Doctorado en Ingeniería y Producción Industrial, Ingeniería Química, publicaciones en revistas de reconocido prestigio, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Experimentación en Ingeniería Química I*: 1) Doctorado en Ciencias Químicas, tres sexenios de investigación, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i, 2) Doctorado en Ingeniería Industrial, calificación de excelente en el programa de evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Operaciones de separación mecánicas. Diseño integral de un proceso de adsorción de contaminantes presentes en las aguas residuales de la industria textil. Trabajo académico de aplicación y análisis de correlaciones empíricas de cálculo de coeficientes de transferencia de materia en sistemas de dos fases en contacto.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Trabajo académico de adsorción de colorantes de las aguas residuales en la industria textil. Informes de laboratorio de balance de materia en estado no estacionario, de balance de energía no estacionario y determinación experimental de coeficientes de difusividad. Memorias de práctica de determinación del calor de neutralización mediante un calorímetro adiabático.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas

por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Operaciones de Separación* de la ETSII (4,23), con un porcentaje de respuesta del 60,8%.

4.2. Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Química, Tecnología del Medio Ambiente, Experimentación en Ingeniería Química I

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Prácticas de laboratorio: propiedades de la materia, equilibrio químico, equilibrios ácido-base, solubilidad y redox. Identificación y caracterización de un residuo. Listado Europeo de Residuos (LER). Legislación relativa a la codificación de un residuo industrial. Registro de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR), Autorización Ambiental Integrada (AAI) y mejores técnicas disponibles. Caracterización de un agua residual. Tratamiento físico-químico de aguas residuales. Normas básicas de seguridad en el laboratorio. Introducción a la ficha de seguridad de productos químicos.
 - **Actividades formativas:**
 - Prácticas presenciales en laboratorio. Resolución de problemas individuales. Práctica de informática.
 - **Sistemas de evaluación:**
 - Exámenes tipo test y trabajo académico en laboratorio. Evaluación de resolución de problemas individuales. Cuestiones que el o la estudiante debe de entregar en la memoria de laboratorio. Memoria de laboratorio sobre la práctica realizada.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Química*: Doctorado y Licenciatura en Ciencias Biológicas, tres sexenios de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Tecnología del Medio Ambiente*: 1) Ingeniería Química y Doctorado en Ingeniería Química, tres sexenios de investigación, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Licenciatura en Ciencias Químicas, 25 años de experiencia profesional y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Experimentación en Ingeniería Química I*: 1) Doctorado en

Ciencias Químicas, tres sexenios de investigación, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i, 2) Doctorado en Ingeniería Industrial, calificación de excelente en el programa de evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i.

- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Memoria de prácticas de *Experimentación en Ingeniería Química I* realizada en grupo. Trabajo de gestión de residuos, control integral de la contaminación.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Informes de laboratorio de balance de materia en estado no estacionario, de balance de energía no estacionario y determinación experimental de coeficientes de difusividad. Memorias de práctica de determinación del calor de neutralización mediante un calorímetro adiabático.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Operaciones de Separación* de la ETSII (4,23), con un porcentaje de respuesta del 60,8%

4.3. Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Química-Física, Ampliación de Ciencia de Materiales, Mecánica de Fluidos, Tecnología del Medio Ambiente, Experimentación en Ingeniería Química II, Experimentación en Ingeniería Química III, Química Orgánica, Experimentación en Análisis Químico, Experimentación en Ingeniería Química I

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Extracción de metales: obtención de hierro empleando aluminio como reductor. Temas de flujo a presión (sistemas de tuberías) y lamina libre (conducciones por gravedad). Caracterización de un agua residual. Tratamiento físico-químico de aguas residuales. Operaciones de separación y

operaciones básicas, materiales poliméricos (extracción sólido-líquido, adsorción, trituración y tamizado, destilación diferencial, identificación de plásticos).

- **Actividades formativas:**

- Presentación de casos reales y problemas en clase y realización de análisis en prácticas de laboratorio. Resolución colaborativa de ejercicios en el aula y puesta en común de resultados. Trabajo en grupo. Redacción de informes y preguntas. Sesiones de practica de aula y prácticas informáticas con resolución de problemas. Trabajo práctico grupal sobre la calibración un equipo de medida e interpretación de los resultados.

- **Sistemas de evaluación:**

- Evaluación individual a través de PoliformaT. Examen. Nota global práctica de laboratorio. Evaluación de las memorias presentadas por el grupo relativas a las prácticas realizadas. Trabajo académico con aplicación de rúbrica para la evaluación.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Mecánica de Fluidos*: 1) Doctorado Internacional en Ingeniería de Agua y Medio Ambiente e Ingeniería Superior Agrónoma, un sexenio de investigación y calificación de excelente en el programa de evaluación docente, 2) Doctorado en Ingeniería del Agua y Medioambiental e Ingeniería Industrial, publicaciones de relevancia en el ámbito de la asignatura y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Experimentación en Análisis Químico*: 1) Licenciatura en Ciencias Químicas, calificación de notable en la evaluación docente, más de 25 años de experiencia profesional, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Doctorado en Ciencias Químicas, tres sexenios de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Extracción de metales: obtención de hierro empleando aluminio como reductor. Volumetrías: valoraciones ácido-base para la determinación simultánea de mezclas de compuestos. Memorias de prácticas. Calibración de equipos de medida para procesos industriales. Prácticas de laboratorio. Caracterización de un agua residual. Tratamiento físico-químico de aguas residuales. Caracterización de un agua residual. Tratamiento físico-químico de aguas residuales.
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Informes de laboratorio de balance de materia en estado no estacionario, de balance de energía no estacionario y

determinación experimental de coeficientes de difusividad. Memorias de práctica de determinación del calor de neutralización mediante un calorímetro adiabático. Prueba escrita de respuesta abierta sobre leyes de los gases, capacidad calorífica y calor de reacción, determinación del calor latente de vaporización. Prueba objetiva de transmisión de calor por conducción en régimen no estacionario. Trabajo académico como entrega de informe de práctica de simulación hidráulica de cinética de reacciones.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Operaciones de Separación* de la ETSII (4,23), con un porcentaje de respuesta del 60,8%.

5. Aplicación práctica de la ingeniería

5.1. Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Ampliación de Física, Bases de la Ingeniería Química, Cinética Química y Catálisis, Reactores Químicos, Experimentación en Análisis Químico

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Conocimientos básicos sobre movimiento ondulatorio, termodinámica y electromagnetismo. Análisis y cálculo de errores en pruebas experimentales. Resumen de resolución de problemas reales de ingeniería química mediante aplicación de balances de materia y energía. Resumen de desarrollo de las técnicas experimentales e instrumentales específicas para el diseño experimental y análisis de resultados cinéticos. Resumen de regímenes cinéticos en catálisis heterogénea. Resumen de conocimientos sobre diseño de reactores. Tipos de reactores químicos (ideales). Resumen de medida de la conductividad en aguas residuales.

- **Actividades formativas:**
 - Clases de teoría en aula y prácticas de laboratorio. Desarrollo de un trabajo grupal (2 personas). Problemas ejemplo resueltos por el o la profesora y problemas resueltos por los y las estudiantes en prácticas de informática. Desarrollo de un proyecto relacionado con reacciones de catálisis heterogénea con trabajo de forma grupal.
- **Sistemas de evaluación:**
 - Trabajo experimental académico en grupo. Evaluación del problema presentado. Prueba escrita de respuesta abierta. Entrega de una memoria del proyecto realizado. Problemas de examen. Prueba objetiva tipo test.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Bases de la Ingeniería Química*: 1) Doctorado en Ingeniería y Producción Industrial y Licenciatura en Ciencias Químicas, cuatro sexenios de investigación, un sexenio de transferencia, calificación de excelente en el programa de evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Doctorado y Licenciatura en Ciencias Biológicas, tres sexenios de investigación, calificación de excelente en el programa de evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Cinética Química y Catálisis*: Doctorado en Ciencias Químicas con dos sexenios de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Experimentación en Análisis Químico*: 1) Licenciatura en Ciencias Químicas, calificación de notable en la evaluación docente, más de 25 años de experiencia profesional, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Doctorado en Ciencias Químicas, tres sexenios de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Memorias de prácticas de aplicación de balances de materia y energía. Memoria proyecto de reacciones con catalizadores heterogéneos.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen de balances de materia. Examen de balances de energía. Trabajos sobre balance de materia y energía.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Reactores químicos* de la EPSA (4,25), con un porcentaje de respuesta del 22,2%.

5.2. Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Mecánica de Fluidos, Reactores Químicos, Análisis y Simulación de Procesos, Experimentación en Ingeniería Química III, Proyectos de Ingeniería Química

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Análisis de dinámica integral. Selección del tipo de reactor. Diseño, cálculo del volumen del reactor/reactores necesarios para una determinada aplicación. Modos de operación en la industria química. Estabilidad y criterios técnico- económicos de selección. Simulación de problemas complejos. Diseño de una planta industrial de producción.
 - **Actividades formativas:**
 - Sesiones de practica de aula y prácticas informáticas con resolución de problemas. Trabajo académico individual. Actividades de trabajo grupal tanto en teoría de seminario como fuera de aula. Trabajos académicos. Prácticas de laboratorio y tutorías grupales.
 - **Sistemas de evaluación:**
 - Evaluación de respuesta cerrada. Problema de examen de diseño de un sistema de reactores. Desarrollo de un proyecto de diseño de un reactor industrial. Evaluación de los trabajos académicos grupales. Proyecto en grupo. Presentación oral en grupo. Cuestiones prácticas individuales en el examen.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Reactores Químicos*: Doctorado en Ciencias Químicas, dos sexenios de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Mecánica de Fluidos* de la ETSII: Doctorado en Ingeniería Agrónoma con un sexenio de investigación, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Mecánica de Fluidos* de la EPSA: 1) Doctorado Internacional en Ingeniería de Agua y Medio Ambiente e Ingeniería Superior Agrónoma, un sexenio de investigación y calificación de excelente en el programa de evaluación

- docente, 2) Doctorado en Ingeniería del Agua y Medioambiental e Ingeniería Industrial, publicaciones de relevancia en el ámbito de la asignatura y participación en proyectos y contratos de I+D+i.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Tanque de calentamiento con inyección de vapor. Reactor de flujo pistón con dispersión (PFDR) en serie con un reactor continuo de tanque agitado (CSTR). Trabajo de Control de procesos. Memoria proyecto de diseño de un reactor industrial.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen de aspectos generales de un proyecto y técnicas proyectuales. Trabajo académico de almacenamiento de productos químicos. Examen parcial de los temas Documentos de Proyecto, Ejecución de Proyecto, Evaluación Económica del Proyecto e Introducción a la Dirección de Proyectos. Trabajo académico y resolución de un caso práctico de diseño, elaboración de un presupuesto y de programación de un proyecto.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Reactores Químicos* de la EPSA (4,25), con un porcentaje de respuesta del 22,2%.

5.3. Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Control e Instrumentación de Procesos Químicos I, Control e Instrumentación de Procesos Químicos II, Ciencia de Materiales, Ampliación de Ciencia de Materiales, Transferencia de Materia, Operaciones de Separación, Procesos Industriales de Ingeniería Química

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Estudio de la dinámica de sistemas y diseño de controladores haciendo uso de Matlab/Simulink. Manejo de PIDs y PLCs industriales. Aplicación de técnicas de control avanzado al sistema de control de conductividad. Análisis de estructuras cristalinas

y microestructuras; caracterización térmica de materiales; estudio de curvas de solidificación, procesos de colada, modificación de la microestructura mediante procesos de deformación plástica y tratamientos térmicos. Metales. Vidrios. Polímeros. Materiales Poliméricos Termoplásticos. Fundamentos de la transferencia de materia. Fundamentos, aplicación, equipos y cálculos de diseño de operaciones de separación basadas en la transferencia de materia. Industria de las grasas y aceites. Industria de las pinturas y materiales cubrientes. Industria fermentación alcohólica. Industria cloroalcalina. Industria del amoníaco y del ácido nítrico. Industria de los fertilizantes. Industria del ácido sulfúrico.

- **Actividades formativas:**

- Práctica de laboratorio. Prácticas de informática. Trabajo académico. Resolución de problemas en clase. Lección magistral participativa en la que se explican contenidos relacionados con distintos tipos de materiales. Resolución, con ayuda de Mathcad, de ejercicios que aborden el análisis de la transferencia de materia en diferentes estados, geometrías y condiciones operativas.

- **Sistemas de evaluación:**

- Memoria grupal de las prácticas de laboratorio. Evaluación del trabajo académico grupal. Cuestiones y problemas. Pruebas objetivas de opción múltiple (tipo test). Pruebas objetivas tipo test y prueba escrita de respuesta abierta.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Transferencia de Materia*: 1) Doctorado en Ingeniería Industrial, cuatro sexenios de investigación, un sexenio de transferencia, calificación de excelente en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Ingeniería Química e Ingeniería, Procesado y Caracterización de Materiales, publicaciones en revistas relevantes del ámbito. Profesorado de *Operaciones de Separación*: 1) Doctorado en Ingeniería Industrial, cuatro sexenios de investigación, un sexenio de transferencia, calificación de excelente en el programa de evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Doctorado en Ingeniería y Producción Industrial, Ingeniería Química, publicaciones en revistas de reconocido prestigio, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Control e Instrumentación de Procesos Químicos II*: Ingeniería Industrial, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-

resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Diseño del sistema de control de una celda de intercambio de calor en contracorriente. Memoria de análisis de los resultados de dos prácticas de informática. Control de un tanque calentador. Automatización de una máquina estamadora. Memoria de análisis de los resultados de una práctica de laboratorio. Memoria de análisis de los resultados de una práctica de informática.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Trabajo académico de adsorción de colorantes de las aguas residuales en la industria textil. Trabajo académico sobre cálculo de coeficientes de transferencia de materia. Prueba objetiva test sobre difusión molecular y cálculo de coeficientes de transferencia de materia en régimen turbulento.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Operaciones de Separación* de la ETSII (4,23), con un porcentaje de respuesta del 60,8%.

5.4 Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Expresión Gráfica, Sistemas Eléctricos y Electrónicos, Ciencia de Materiales, Proyectos de Ingeniería Química, Procesos Industriales de Ingeniería Química

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Representación normalizada de piezas. Vistas, cortes y secciones. Convenios. Acotación. Fundamentos del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Normativa de seguridad aplicable en el uso de los equipos electrónicos de alimentación y medida utilizados en la realización de las prácticas de laboratorio. Propiedades mecánicas: curva de tensión-deformación, dureza, impacto, fluencia. Escalas normalizadas. Conceptos que se abordan en las unidades temáticas "Actividad profesional" y "Documentos del proyecto", tales como el contenido de los proyectos de construcción, los documentos

del proyecto, la fase de realización, los libros de órdenes y asistencias, libro de incidencias, libro de calidad, libro de subcontratación, etc. Conceptos que se abordan en las lecciones "Competencias profesionales", "Documentación del proyecto" y "Tramitación y legalización de proyectos".

- **Actividades formativas:**
 - Prácticas de aula. Clases de teoría y clases prácticas. Uso y manejo de normas. Lección magistral y desarrollo experimental de ensayos. Trabajo autónomo.
- **Sistemas de evaluación:**
 - Examen. Observación del trabajo realizado en el laboratorio junto con la evaluación de las medidas realizadas. Realización individual de un portafolio. Entrega una memoria sobre la práctica de laboratorio realizada. Preguntas objetivas tipo test. Trabajo académico.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Expresión Gráfica*: 1) Licenciatura y Doctorado en Informática, cuatro sexenios de investigación, calificación de excelente en el programa de evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales, Master en Ingeniería Electrónica, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: Doctorado en Ingeniería Industrial, Arquitectura Técnica, Ingeniería Industrial, un sexenio de investigación, calificación en la evaluación docente de excelente, participación en proyectos de I+D+i y experiencia profesional. Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales, Máster Universitario en Ingeniería Textil, Ingeniería Técnica Industrial, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Memoria proyecto de diseño de plantas químicas.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen de aspectos generales de un proyecto y técnicas proyectuales. Trabajo académico de almacenamiento de productos químicos. Examen parcial de los temas Documentos de Proyecto, Ejecución de Proyecto, Evaluación Económica del Proyecto e Introducción a la Dirección de Proyectos. Trabajo académico y resolución de un caso práctico de diseño, elaboración de un presupuesto y de programación de un proyecto.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Operaciones de Separación* de la ETSII (4,23), con un porcentaje de respuesta del 60,8%.

5.5. Conocimiento de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Empresa y Economía Industrial, Organización de Empresas y Sistemas de Producción, Tecnología del Medio Ambiente, Tecnología de Bioprocesos, Experimentación en Ingeniería Química II, Experimentación en Ingeniería Química I, Transferencia de Materia

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Empresas en la economía, cómo funcionan, cómo toman decisiones y qué efectos producen sobre los distintos agentes económicos. Factores sociales, de seguridad, ambientales y económicos en el diseño de procesos; factores que afectan a la decisión de localización; y factores condicionantes del diseño de proceso, diseño para la logística, estudio de tiempos y diseño de producto (uso de materiales reciclados, componentes reciclables y uso responsable de envases). Contaminantes presentes en la atmósfera, efectos sobre el medio ambiente y equipos de control de contaminantes atmosféricos. Introducción a la biotecnología. Aplicaciones industriales de los procesos enzimáticos y microbianos. Evaluación de la gestión de residuos generados en el laboratorio. Cálculos de productividad industrial en operaciones típicas de la ingeniería química.
 - **Actividades formativas:**
 - Clases de teoría en aula y prácticas de laboratorio. Lección magistral participativa. Problemas en aula. Prácticas de laboratorio.

- **Sistemas de evaluación:**
 - Examen tipo test y preguntas de respuesta abierta. Memoria de trabajo participativo y examen tipo oral por grupos. Memorias de las prácticas llevadas a cabo en el laboratorio.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Empresa y Economía industrial*: Licenciatura en Ciencias Económicas y Empresariales, calificación de notable en la evaluación docente, experiencia profesional, publicaciones científicas en revistas internacionales y participación en proyectos de I+D+i. Profesorado de *Organización de Empresas y Sistemas de Producción*: Doctorado en Ingeniería de la Producción con publicaciones en el ámbito de la ingeniería, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Tecnología del Medio Ambiente*: 1) Ingeniería Química y Doctorado en Ingeniería Química, tres sexenios de investigación, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Licenciatura en Ciencias Químicas, 25 años de experiencia profesional y participación en proyectos y contratos de I+D+i.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajo académico sobre una empresa del sector. Memorias de prácticas. Memoria de obtención de un bioproducto de importancia para la sociedad, basado en información actualizada; incluye desde la materia prima, el bioproceso como tal con el tipo de biorreactor y su funcionamiento y control, así como los procesos de separación y purificación. Memoria de análisis de los resultados de una práctica de laboratorio: Identificación de aminoácidos y proteínas. Memoria de análisis de los resultados de una práctica de laboratorio: Identificación e inactivación enzimática. Memoria de análisis de los resultados de una práctica de laboratorio: extracción enzimática de corteza de naranja.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Informes de laboratorio de balance de materia en estado no estacionario, de balance de energía no estacionario y determinación experimental de coeficientes de difusividad. Memorias de práctica de determinación del calor de neutralización mediante un calorímetro adiabático. Trabajo académico de adsorción de colorantes de las aguas residuales en la industria textil.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Tecnología de Bioprocesos* de la EPSA (4,71), con un porcentaje de respuesta del 27,8%.

5.6. Ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y de gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio) en el contexto industrial y de empresa.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Empresa y Economía industrial, Organización de Empresas y Sistemas de Producción, Proyectos de Ingeniería Química

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Principios fundamentales de la economía y su efecto sobre el comportamiento de empresas, consumidores y estados. Aspectos estratégicos y aprovisionamiento, diseño de productos, diseño de procesos y distribución en planta, gestión de inventarios, gestión de la demanda. Evaluación económica de proyectos.
 - **Actividades formativas:**
 - Clases de teoría en aula y prácticas de laboratorio. Casos prácticos. Prácticas de informática.
 - **Sistemas de evaluación:**
 - Preguntas tipo test y de respuesta abierta. Trabajo académico en grupo. Prácticas de laboratorio. Caso de estudio, grupal.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Empresa y Economía industrial*: Licenciatura en Ciencias Económicas y Empresariales, calificación de notable en la evaluación docente, experiencia profesional, publicaciones científicas en revistas internacionales y participación en proyectos de I+D+i. Profesorado de *Organización de Empresas y Sistemas de Producción*: Doctorado en Ingeniería de la Producción, con publicaciones en el ámbito de la ingeniería, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales, Máster Universitario en Ingeniería Textil, Ingeniería Técnica Industrial, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajo académico sobre una empresa del sector. Memoria de prácticas. Memoria de trabajo académico. Elaboración de un presupuesto de una planta o instalación industrial.

- Planificación de la construcción de una instalación industrial.
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen parcial de los temas Documentos de Proyecto, Ejecución de Proyecto, Evaluación Económica del Proyecto e Introducción a la Dirección de Proyectos. Trabajo académico y resolución de un caso práctico de diseño, elaboración de un presupuesto y de programación de un proyecto.
 - ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Operaciones de Separación* de la ETSII (4,23), con un porcentaje de respuesta del 60,8%.

6. Elaboración de juicios

6.1. Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Proyectos de Ingeniería Química, Experimentación en Ingeniería Química I

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Ingeniería básica y de detalle, el estudio de localización y la distribución en planta. Procedimientos de experimentación aplicada para la determinación de propiedades termodinámicas y transporte. Modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química. Cinética de las reacciones químicas. Sistemas de transmisión de calor.
 - **Actividades formativas:**
 - Clases magistrales. Ejemplos de distribuciones en planta de sistemas productivos y/o instalaciones de almacenamiento de productos químicos. Obtención, tratamiento e interpretación de datos experimentales.

- **Sistemas de evaluación:**
 - Prueba escrita de respuesta abierta. Informe de prácticas.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: Doctorado en Ingeniería Industrial, Arquitectura Técnico, Ingeniería Industrial, un sexenio de investigación, calificación en la evaluación docente de excelente, participación en proyectos de I+D+i y experiencia profesional. Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales, Máster Universitario en Ingeniería Textil, Ingeniería Técnica Industrial, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Experimentación en Ingeniería Química I*: 1) Doctorado en Ciencias Químicas, tres sexenios de investigación, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i, 2) Doctorado en Ingeniería Industrial, calificación de excelente en el programa de evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Memoria de prácticas de *Experimentación en Ingeniería Química I* realizada en grupo.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen de aspectos generales de un proyecto y técnicas proyectuales. Trabajo académico de almacenamiento de productos químicos. Informes de laboratorio de balance de materia en estado no estacionario, de balance de energía no estacionario y determinación experimental de coeficientes de difusividad. Memorias de práctica de determinación del calor de neutralización mediante un calorímetro adiabático.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta comprendido entre el 21% y el 91,7%.

6.2. Capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Proyectos de Ingeniería Química, Experimentación en Ingeniería Química III

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior

sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Toma de decisiones y análisis multicriterio que se encuentra dentro de la unidad didáctica. Diseño de una instalación industrial de extracción sólido-líquido. Análisis y simulación de procesos químicos.
 - **Actividades formativas:**
 - Clases magistral. Prácticas de laboratorio de simulación mediante Chemcad. Trabajo académico.
 - **Sistemas de evaluación:**
 - Pruebas objetivas (test). Problemas en el examen. Evaluación del trabajo académico grupal.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: Doctorado en Ingeniería Industrial, un sexenio de investigación, calificación en la evaluación docente de excelente, participación en proyectos de I+D+i y experiencia profesional. Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales, Máster Universitario en Ingeniería Textil, Ingeniería Técnica Industrial, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Experimentación en Ingeniería Química III*: 1) Doctorado en Ingeniería Industrial, tres sexenios de investigación, calificación de excelente en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Ingeniería Industrial, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: memorias de prácticas de laboratorio en grupo; memoria de proyectos.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen de aspectos generales de un proyecto y técnicas proyectuales. Trabajo académico de almacenamiento de productos químicos. Examen parcial de los temas, documentos de proyecto, ejecución de proyecto, evaluación económica del proyecto e Introducción a la dirección de proyectos.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta comprendido entre el 21% y el 91,7%.

7. Comunicación y Trabajo en Equipo

7.1. Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Informática, Control e Instrumentación de Procesos Químicos I, Organización de Empresas y Sistemas de Producción, Transferencia de Materia, Operaciones de Separación, Experimentación en Ingeniería Química I.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Prácticas de inferencia y descriptiva en sesiones de laboratorio. Fundamentos básicos de la informática y la programación. Programación en Matlab. Estudio experimental de la dinámica de sistemas: adquisición y manipulación de datos para el sistema de conductividad. Diseño de controladores para dicho sistema. Fundamentos de la transferencia de materia. Difusión molecular y transporte conectivo de materia en las geometrías habituales de los equipos industriales. Propiedades de equilibrio y cinética. Fundamentos, aplicación, equipos y cálculos de diseño de operaciones de separación basadas mecánicas.
 - **Actividades formativas:**
 - Informes de las prácticas. Presentación de problemas de ingeniería y soluciones en la pizarra. Prácticas laboratorio. Programación Matlab. Trabajo académico. Exposición oral del trabajo académico realizado en equipo.
 - **Sistemas de evaluación:**
 - Exámenes. Presentación en la pizarra el problema de programación y la solución que propone. Evaluación mediante observación. Rúbrica para evaluar los trabajos-memoria de prácticas. Informe grupal de prácticas de laboratorio. Evaluación del trabajo académico grupal. Defensa oral del trabajo académico.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Informática*: Doctorado en Telecomunicaciones, publicaciones en revistas

- indexadas relevantes, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i. Profesorado de *Transferencia de Materia*: 1) Doctorado en Ingeniería Industrial, cuatro sexenios de investigación, un sexenio de transferencia, calificación de excelente en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Ingeniería Química e Ingeniería, Procesado y Caracterización de Materiales, publicaciones en revistas relevantes del ámbito.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Diseño del sistema de control de una celda de intercambio de calor en contracorriente. Memoria de análisis de los resultados de dos prácticas de informática. Memoria de prácticas de *Experimentación en Ingeniería Química I* realizada en grupo. Operaciones de separación mecánicas. Memoria de trabajo académico. Trabajo académico sobre aplicaciones prácticas de la química física. Diseño integral de un proceso de adsorción de contaminantes presentes en las aguas residuales de la industria textil. Trabajo académico de aplicación y análisis de correlaciones empíricas de cálculo de coeficientes de transferencia de materia en sistemas de dos fases en contacto.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Trabajo académico de adsorción de colorantes de las aguas residuales en la industria textil. Informes de laboratorio de balance de materia en estado no estacionario, de balance de energía no estacionario y determinación experimental de coeficientes de difusividad. Memorias de práctica de determinación del calor de neutralización mediante un calorímetro adiabático.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Operaciones de Separación* de la ETSII (4,23), con un porcentaje de respuesta del 60,8%.

7.2. Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Proyectos de Ingeniería Química, Transferencia de Materia.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar con**

recomendaciones este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**
 - Fundamentos de la dirección y fundamentos de la transferencia de materia. Difusión molecular y transporte convectivo de materia en las geometrías habituales de los equipos industriales. Estudio de los coeficientes de transferencia para su aplicación en el diseño de equipos industriales como las columnas de relleno.
 - **Actividades formativas:**
 - Clases magistrales. Trabajo académico.
 - **Sistemas de evaluación:**
 - Pruebas objetivas (test). Informe escrito del trabajo académico. Observación del trabajo académico
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: Doctorado en Ingeniería Industrial, Arquitectura Técnica, Ingeniería Industrial, un sexenio de investigación, calificación en la evaluación docente de excelente, participación en proyectos de I+D+i y experiencia profesional. Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales, Máster Universitario en Ingeniería Textil, Ingeniería Técnica Industrial, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesorado de *Transferencia de Materia*: 1) Doctorado en Ingeniería Industrial, cuatro sexenios de investigación, un sexenio de transferencia, calificación de excelente en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Ingeniería Química e Ingeniería, Procesado y Caracterización de Materiales, publicaciones en revistas relevantes del ámbito.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen en líneas generales** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajo académico sobre aplicaciones prácticas de la química física. Diseño integral de un proceso de adsorción de contaminantes presentes en las aguas residuales de la industria textil. Trabajo académico de aplicación y análisis de correlaciones empíricas de cálculo de coeficientes de transferencia de materia en sistemas de dos fases en contacto.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición en líneas generales** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Trabajo académico de adsorción de colorantes de las aguas residuales en la industria textil. Trabajo académico sobre cálculo de coeficientes de transferencia de materia. Prueba objetiva test sobre difusión molecular y cálculo de coeficientes de transferencia de materia en régimen turbulento.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un

resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta comprendido entre el 21% y el 91,7%.

8. Formación continua

8.1. Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Informática, Proyectos de Ingeniería Química, Bases de la Ingeniería Química, Reactores Químicos, Métodos de Cálculo en Ingeniería Química.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Programación modular. Programación con Matlab. Ingeniería de proyectos. Actividad profesional. Documentos de proyecto. Ejecución de proyecto. Evaluación económica de proyectos. Gestión de proyectos. Resolución de problemas de balance de materia y energía. Cálculo de análisis dimensional y semejanza. Estudios de grados de libertad. Diseño de reactores, parámetros a controlar, estabilidad, efectos energéticos, reacciones múltiples, optimización. Introducción a Matlab como herramienta de cálculo numérico.
 - **Actividades formativas:**
 - Escritura de un programa informático. Prácticas de laboratorio. Realización de test en PoliformaT al finalizar cada tema para afianzar conocimientos. Problemas en aula informática. Teoría de aula. Resolución de ejercicios y problemas.
 - **Sistemas de evaluación:**
 - Prueba práctica. Prácticas de laboratorio que se evalúan por observación y con la entrega semanal de las distintas etapas del programa. Preguntas tipo test y respuesta abierta. Trabajos académicos. Trabajo académico, exposición de trabajos.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Informática*: Doctorado en Telecomunicaciones, publicaciones en revistas indexadas relevantes, calificación de notable en la evaluación docente y

participación en proyectos de I+D+i. Profesorado de *Proyectos de Ingeniería Química*: Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales, Máster Universitario en Ingeniería Textil, Ingeniería Técnica Industrial, un sexenio de investigación, calificación de notable en la evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i. Profesor de *Reactores Químicos*: Doctorado Ciencias Químicas, dos sexenios de investigación, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos y contratos de I+D+i.

- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Diseño de una instalación industrial. Elaboración de un presupuesto de una planta o instalación industrial. Planificación de la construcción de una instalación industrial. Diseño de una planta o instalación industrial. Elaboración de un presupuesto de una planta o instalación industrial.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen de aspectos generales de un proyecto y técnicas proyectuales. Trabajo académico de almacenamiento de productos químicos. Examen de balances de materia. Examen de balances de energía. Trabajos sobre balance de materia y energía.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura de *Reactores Químicos* de la EPSA (4,25), con un porcentaje de respuesta del 22,2%.

8.2. Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

Informática, Bases de la Ingeniería Química, Métodos de Cálculo en Ingeniería Química.

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
 - **Contenidos:**
 - Algoritmos de ordenación. Programación, diseño e implementación de bases de datos. Resolución de problemas de ingeniería química mediante el programa Mathcad. Casos prácticos que requieren resolución numérica (cinética de reacciones químicas, etc.).

- **Actividades formativas:**
 - Estudio de forma autónoma. Clases magistrales. Sesiones de prácticas. Resolución de problemas.
- **Sistemas de evaluación:**
 - Examen tipo test y respuesta abierta. Resolución de problemas en la asignatura. Informes escritos de los trabajos prácticos.
 - El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. Ejemplos: Profesorado de *Métodos de Cálculo en Ingeniería Química*: Doctorado en Ciencias Matemáticas, cinco sexenios de investigación, calificación de excelente en la evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i. Profesorado de *Informática*: Doctorado en Telecomunicaciones, publicaciones en revistas indexadas relevantes, calificación de notable en la evaluación docente y participación en proyectos de I+D+i. Profesorado de *Bases de la Ingeniería Química*: 1) Doctorado en Ingeniería y Producción Industrial y Licenciatura en Ciencias Químicas, cuatro sexenios de investigación, un sexenio de transferencia, calificación de excelente en el programa de evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i, 2) Doctorado y Licenciatura en Ciencias Biológicas, tres sexenios de investigación, calificación de excelente en el programa de evaluación docente, participación en proyectos y contratos de I+D+i.
 - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Trabajo académico sobre una empresa del sector. Memoria proyecto diseño de plantas químicas. Memoria de obtención de un bioproducto de importancia para la sociedad, basado en información actualizada. Incluye desde la materia prima, el bioproceso como tal con el tipo de biorreactor y su funcionamiento y control, así como los procesos de separación y purificación.
 - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: Examen de balances de materia. Examen de balances de energía. Trabajos sobre balance de materia y energía.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 5 sobre 10 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta comprendido entre el 21% y el 91,7%.

En conclusión, **de los 22 sub-resultados** de aprendizaje establecidos para este sello internacional de calidad, **21 se alcanzan completamente, y 1 se alcanza con recomendaciones**.

Criterio 9. SOPORTE INSTITUCIONAL DEL PROGRAMA EDUCATIVO

Estándar:

El centro evaluado cuenta con un **soporte institucional adecuado** para el desarrollo del mismo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

Directriz. Los objetivos del programa son consistentes con la misión de la universidad y su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales y de una estructura organizativa que permite una apropiada designación de responsabilidades, toma de decisiones eficaz y autoevaluación voluntaria y de auto-mejora.

VALORACIÓN DE CRITERIO:

A	B	C	D	No aplica
	X			

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para analizar el cumplimiento del presente criterio se han analizado las siguientes evidencias:

- *Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el centro (E9.1.0.).*
- *Asignación de responsabilidades para dirigir y controlar el proceso educativo, su interrelación y dependencia (E9.1.1.).*
- *Recursos humanos y materiales asignados al plan de estudios evaluado o al centro evaluado (E9.1.2.).*
- *Relación entre la misión de la universidad/facultad/escuela con los objetivos del programa formativo evaluado o del centro evaluado y la garantía de calidad (E9.1.3.).*

A partir del análisis de esta información proporcionada por la universidad a través de las evidencias presentadas durante el proceso de evaluación, se debe afirmar que:

- ✚ Los objetivos del programa evaluado son consistentes con la misión de la universidad, permitiendo un alineamiento de la política del centro con la general de la universidad. El objetivo del Grado en Ingeniería Química de la Universitat Politècnica de València (UPV) es el de la formación de profesionales capaces de concebir, calcular, construir, poner en marcha y gestionar equipos e instalaciones de la industria química y, en general, de las industrias donde se efectúan procesos

químicos en los que la materia experimenta cambios en su composición, estado o contenido energético, siempre desde el respeto a los derechos humanos y los principios democráticos, de igualdad y de solidaridad, establecidos en el artículo 4.2 del Real Decreto 822/2021. Este objetivo es consistente con los objetivos y misión de la UPV que se detallan a continuación.

En los objetivos de la UPV, explicitados en sus estatutos, podemos encontrar entre otros:

- La formación integral de los y las estudiantes a través de la creación, desarrollo, transmisión y crítica de la ciencia, de la técnica, del arte y de la cultura, desde el respeto a los principios éticos, con una decidida orientación a la consecución de un empleo de acuerdo con su nivel de estudios (Art. 2.a)
- Asegurar una formación en contacto directo con los problemas reales, por lo que los planes de estudio deben contemplar un mínimo de prácticas tuteladas en empresas, instituciones públicas, fundaciones y asociaciones sin ánimo de lucro, con arreglo a un proyecto formativo y velando por los intereses del y de la estudiante, estableciendo mecanismos de acreditación (Art. 2.d)
- Proporcionar formación superior de calidad durante toda la vida profesional de sus egresados (Art. 2.e)
- Que todos los y las estudiantes puedan cursar un período de sus estudios universitarios en universidades de otros países (Art. 2.f)
- El fomento y expansión de la cultura y el conocimiento por medio de programas de extensión universitaria (Art. 2.g)
- Favorecer la práctica deportiva de todos los miembros de la comunidad universitaria, compatibilizándolo con sus actividades universitarias (Art. 2.h)
- El fomento de la efectividad del principio de igualdad entre mujeres y hombres, así como garantizar la igualdad de oportunidades y no discriminación por razones de sexo, orientación sexual, raza, religión, discapacidad o cualquier otra condición o circunstancia personal o social (Art. 2.i)

En la actualidad, la UPV se encuentra inmersa en el proceso de redacción de su Estrategia 2027. En el Plan Estratégico UPV (PEUPV) 2020 queda definida entre las misiones de la UPV:

- Formar personas para potenciar sus competencias; investiga y genera conocimiento, con calidad, rigor y ética, en los ámbitos de la ciencia, la tecnología, el arte y la empresa, con el objetivo de impulsar el desarrollo integral de la sociedad y contribuir a su progreso tecnológico, económico y cultural (Misión, PEUPV 2020)
- Disponer de una oferta de formación estructurada, de calidad y orientada a las necesidades de la sociedad (Visión, PEUPV 2020). Avanzar hacia modelos de formación que hagan que sus estudiantes adquieran las competencias necesarias para poder tener una adecuada inserción laboral. Esta formación debe verse desde una perspectiva amplia, ligada al ciclo formativo integral de las personas, que abarca la formación de grado y posgrado.

El presente título, como título oficial de la UPV, se alinea fielmente en cuanto a sus objetivos con esta misión, especialmente en la parte de formación tecnológica para contribuir a la formación integral del y de la estudiante asegurando que sus titulados y tituladas alcancen niveles adecuados de empleabilidad y que, en su ejercicio profesional, contribuyan al desarrollo socioeconómico.

- ✚ La misión describe cómo la declaración de ésta orienta el plan de estudios y la garantía de calidad e indica en qué medida la declaración se ha desarrollado en consulta con las partes interesadas. El presente título, como título oficial de la UPV, se alinea fielmente en cuanto a sus objetivos con esta misión, especialmente en la parte de formación tecnológica para contribuir a la formación integral del y de la estudiante asegurando que sus titulados y tituladas alcancen niveles adecuados de empleabilidad y que, en su ejercicio profesional, contribuyan al desarrollo socioeconómico.

En el PEUPV 2020 queda definida entre las misiones de la UPV:

- Formar personas para potenciar sus competencias; investiga y genera conocimiento, con calidad, rigor y ética, en los ámbitos de la ciencia, la tecnología, el arte y la empresa, con el objetivo de impulsar el desarrollo integral de la sociedad y contribuir a su progreso tecnológico, económico y cultural (Misión, PEUPV 2020)
 - Disponer de una oferta de formación estructurada, de calidad y orientada a las necesidades de la sociedad (Visión, PEUPV 2020). Avanzar hacia modelos de formación que hagan que sus estudiantes adquieran las competencias necesarias para poder tener una adecuada inserción laboral. Esta formación debe verse desde una perspectiva amplia, ligada al ciclo formativo integral de las personas, que abarca la formación de grado y posgrado.
- ✚ El centro evaluado ajusta la asignación presupuestaria a su misión. El último informe favorable de renovación de la acreditación nacional establece que se alcanzan los criterios 4 (Personal académico) y 5 (Personal de apoyo, recursos materiales y servicios) integrantes de la dimensión 2 (Recursos), por lo que se infiere que el título ajusta la asignación presupuestaria a su misión y que su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales.
 - ✚ Su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales. El último informe favorable de renovación de la acreditación nacional establece que se alcanzan los criterios 4 (Personal académico) y 5 (Personal de apoyo, recursos materiales y servicios) integrantes de la dimensión 2 (Recursos), por lo que se infiere que el título ajusta la asignación presupuestaria a su misión y que su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales.
 - ✚ La estructura organizativa permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz. La estructura organizativa, descrita en las evidencias aportadas, está orientada a conseguir una apropiada designación de responsabilidades, una toma de decisiones eficaz, y una autoevaluación voluntaria y de automejora, afirmación reforzada por la valoración del criterio 3 (Sistema de Garantía Interno de Calidad, SGIC) del reciente informe de reacreditación. El SGIC incluye un Informe Anual de Gestión del Título, que es público, por lo que se infiere que se muestran los mecanismos de gobernanza que existen para revisar su rendimiento. Dicho informe es aprobado por la Comisión Académica del Título (CAT) y por la Junta de Centro, cuya composición es pública y en las que participan representantes de estudiantes y del personal de administración y servicios, de lo que se infiere que se informa en qué medida y de qué manera participa el estudiantado y el personal académico en la toma de

decisiones y en el funcionamiento del centro. El Informe Anual de Gestión del Título tiene como objetivos analizar la información cuantitativa y cualitativa proporcionada por el sistema interno de calidad (SIQ UPV) al objeto de proponer acciones de mejora y analizar y rendir cuentas del desarrollo de las acciones de mejora propuestas en ediciones anteriores, por lo que muestra cómo apoya el proceso de toma de decisiones a su funcionamiento. Dicho informe cuenta con un apartado específico de valoración global del título en el que se realiza un análisis de riesgos y de posibles actuaciones para afrontar su incidencia.

Existe una CAT y una Junta de Centro integrada por miembros del equipo de dirección del centro y por representantes del profesorado, del personal de administración y servicios y del estudiantado (de acuerdo a lo establecido en los Estatutos de la UPV y Reglamento del Centro, que definen los mecanismos para organizar la participación del estudiantado y del personal académico en el gobierno y la administración), que participan en las actividades de planificación, ejecución, evaluación del estudiantado y de la calidad del centro.

La Junta de Centro, de acuerdo con los Estatutos de la UPV tiene entre sus atribuciones establecer los criterios y organizar el desarrollo de las funciones del centro y elaborar y aprobar la propuesta de distribución del presupuesto, la relación de gastos y su ejecución, por lo que se infiere que desarrolla una política y un proceso de revisión para garantizar un apoyo administrativo, de personal y presupuestario adecuado y eficiente para todas las actividades y operaciones propias.

La política institucional es compartida con todas las partes interesadas. En el marco del título, la estructura de información de la administración en relación con la enseñanza, el aprendizaje y la investigación se incluye en las guías docentes de las asignaturas que son aprobadas por departamentos y por el centro previamente a su publicación.

El centro, al publicar los informes de reacreditación, en particular su Criterio 5 (Personal de apoyo, recursos materiales y servicios), informa sobre cómo la estructura administrativa apoya su funcionamiento.

El centro evaluado muestra los mecanismos de gobernanza que existen para revisar su rendimiento. Cada título tiene un Director Académico de Título (DAT), cuyas funciones están definidas en el Art. 3 de la Normativa de Régimen Académico y Evaluación del Alumnado (NREA). Asimismo, cada Estructura Responsable del Título (ERT) nombrará una serie de comisiones internas y propias de cada título que garantizaran el correcto desarrollo del proceso educativo y cuyas funciones también vienen descritas en la NREA como son:

- Comisión Académica del Título (CAT) (Art. 4)
- Comisión de Evaluación (Art. 5)
- Comisión de Reclamaciones de Evaluación (Art. 6)

✚ El centro evaluado cuenta con la participación del estudiantado y de personal académico en las actividades de planificación, ejecución, evaluación del estudiantado y de la calidad del centro. Queda acreditada su participación en la gestión y desarrollo de títulos proporcionando apoyo tanto a los órganos de gobierno central como a los órganos responsables de los títulos.

✚ El centro evaluado define los mecanismos para organizar la participación del estudiantado y del personal académico en el gobierno y la administración, según proceda. En la gestión de los títulos impartidos en la universidad, los órganos que fundamentalmente dirigen y controlan los procesos son los que se enumeran a

continuación. Una descripción completa de su composición y funciones puede encontrarse en la NREA.

- ✚ El centro evaluado informa de en qué medida y de qué manera participa el estudiantado y el personal académico en la toma de decisiones y en el funcionamiento del centro. Existe una CAT y una Junta de Centro integrada por miembros del equipo de dirección del centro y por representantes del profesorado, del personal de administración y servicios y del estudiantado (de acuerdo a lo establecido en los Estatutos de la UPV y Reglamento del Centro, que definen los mecanismos para organizar la participación del estudiantado y del personal académico en el gobierno y la administración), que participan en las actividades de planificación, ejecución, evaluación del estudiantado y de la calidad del centro. La universidad ha aportado información al respecto que demuestra el cumplimiento de este ítem, en las evidencias:
 - (E9.1.0) Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el centro.
 - (E9.1.1) Asignación de responsabilidades para dirigir y controlar el proceso educativo, su interrelación y dependencia.
- ✚ El centro evaluado desarrolla una política y un proceso de revisión para garantizar un apoyo administrativo, de personal y presupuestario adecuado y eficiente para todas las actividades y operaciones de éste. La Junta de Centro, de acuerdo a los Estatutos de la UPV, tiene entre sus atribuciones establecer los criterios y organizar el desarrollo de las funciones del centro y elaborar y aprobar la propuesta de distribución del presupuesto, la relación de gastos y su ejecución, por lo que se infiere que desarrolla una política y un proceso de revisión para garantizar un apoyo administrativo, de personal y presupuestario adecuado y eficiente para todas las actividades y operaciones propias.
- ✚ El centro evaluado informa de cómo la estructura administrativa apoya su funcionamiento. El centro, al publicar los informes de reacreditación, en particular su Criterio 5 (Personal de apoyo, recursos materiales y servicios), informa sobre cómo la estructura administrativa apoya su funcionamiento.
- ✚ El centro evaluado muestra cómo apoya el proceso de toma de decisiones a su funcionamiento. La estructura organizativa, descrita en E9.1.0 y E9.1.1, está orientada a conseguir una apropiada designación de responsabilidades, una toma de decisiones eficaz, y una autoevaluación voluntaria y de automejora, afirmación reforzada por la valoración del criterio 3 (Sistema de Garantía Interno de Calidad, SGIC) del reciente informe de reacreditación. El SGIC incluye un Informe Anual de Gestión del Título, que es público, por lo que se infiere que se muestran los mecanismos de gobernanza que existen para revisar su rendimiento. Dicho informe es aprobado por la CAT y por la Junta de Centro, cuya composición es pública y en las que participan representantes de estudiantes y del personal de administración y servicios, de lo que se infiere que se informa en qué medida y de qué manera participa el estudiantado y el personal académico en la toma de decisiones y en el funcionamiento del centro. El Informe Anual de Gestión del Título tiene como objetivos analizar la información cuantitativa y cualitativa proporcionada por el SIQ UPV al objeto de proponer acciones de mejora y analizar y rendir cuentas del desarrollo de las acciones de mejora propuestas en ediciones anteriores, por lo que muestra cómo apoya el proceso de toma de decisiones a su funcionamiento. Dicho informe cuenta con un apartado específico de Valoración

- Global del Título en el que se realiza un análisis de riesgos y de posibles actuaciones para afrontar su incidencia.
- ✚ El centro evaluado informa de cuál es la estructura de información de la administración en relación con la enseñanza, el aprendizaje y la investigación. En el marco del título, la estructura de información de la administración en relación con la enseñanza, el aprendizaje y la investigación se incluye en las guías docentes de las asignaturas que son aprobadas por departamentos y por el centro previamente a su publicación.
 - ✚ El centro cuenta con un procedimiento de gestión de riesgos, a través del Servicio de Evaluación Planificación y Calidad (SEPC) y del Sistema de Garantía Interno de Calidad (SGIC). Se realizan estudios de prospección y a través del Programa PEGASUS se establece la aprobación y seguimiento de planes de mejor, lo que permite gestionar los riesgos asociados al título de forma anticipada, y tomar las acciones necesarias.
 - ✚ El centro evaluado no presenta limitaciones sociales o culturales existentes para la participación del estudiantado en el gobierno de éste. Entre los valores, se establece que la UPV practica un gobierno universitario que fomenta la participación de los diferentes colectivos incluyendo, por tanto, la consulta con las partes interesadas. Asimismo, se establece que la universidad cree y pone en práctica los valores de la honradez, la integridad, la igualdad, la solidaridad y la integración, por lo que, de detectarse limitaciones sociales o culturales existentes para la participación del estudiantado en el gobierno de la institución, se habrían de establecer medidas para evitarlas.

MOTIVACIÓN

Una vez valorados los anteriores criterios de evaluación, la Comisión de Acreditación del Sello emite un **informe final** en los siguientes términos:

Obtención del sello	Obtención del sello Con prescripciones	Denegación sello
X		

Este programa se presenta a la renovación de la obtención del sello. Este programa educativo cuenta con la concesión del sello desde el día 20/06/2016.

RECOMENDACIONES

Relativas al Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

- ✓ Reforzar los siguientes aspectos:
 - las actividades formativas en las que se realiza una exposición en inglés de trabajos individuales o grupales desarrollados íntegramente en inglés; los sistemas de evaluación realizados en inglés; la contribución con proyectos, trabajos y seminarios realizados en inglés; y los exámenes, trabajos y pruebas realizados en inglés, en las asignaturas *Proyectos de Ingeniería Química*, *Transferencia de Materia*, o en otras adicionales en las que se trabaje el sub-resultado 7.2.
 - La metodología que analiza las causas de los valores de satisfacción inferiores a la media en las asignaturas arriba mencionadas, con el fin de tomar las soluciones adecuadas para mejorarlas.

Periodo por el que se concede el sello
De 21 de junio de 2022, a 21 de junio de 2028

En Madrid,

Firma del Presidente de la Comisión de Acreditación del Sello