

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

<b>Denominación del título</b>	GRADUADO O GRADUADA EN INGENIERÍA QUÍMICA
<b>Universidad (es)</b>	UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (UCA)
<b>Menciones/Especialidades</b>	
<b>Centro/s donde se imparte</b>	FACULTAD DE CIENCIAS
<b>Modalidad (es) en la que se imparte el título en el centro.</b>	PRESENCIAL

**NOTA:** en el presente documento se usará, para mayor facilidad de lectura, el género masculino, aunque su aplicación es indistinta a los dos géneros: femenino y masculino.

La palabra título se utiliza en ANECA con el significado de plan de estudios.

El Sello Internacional de Calidad del ámbito del título evaluado es un certificado concedido a una universidad en relación con un título de Grado o Máster 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 tras el análisis del informe de la renovación de la acreditación (o similar), el informe realizado por un panel de expertos en la visita al centro universitario donde se imparte este título, junto con el análisis de la autoevaluación realizada por la universidad, el estudio de las evidencias, y otra documentación asociada al título.

Asimismo, en el caso de que la universidad haya presentado alegaciones / plan de mejoras previas a este informe, se han tenido en cuenta de cara a la emisión de este informe.

Este informe incluye la decisión final sobre la obtención del sello. Si ésta es positiva, se indica el período de validez de esta certificación. En el caso de que el resultado de este informe sea obtención del sello con prescripciones, la universidad deberá aceptarlas formalmente y aportar en el plazo de un mes un plan de actuación para el logro de las mismas en tiempo y forma, según lo establecido por la Comisión de Acreditación del Sello.

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

## CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

### DIMENSIÓN: ACREDITACIÓN NACIONAL

El título ha renovado su acreditación con la [Dirección de Evaluación y Acreditación de la Agencia Andaluza del Conocimiento](#) con un resultado favorable con recomendaciones en los siguientes criterios del Programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC):

**Criterio 3: Sistema de Garantía de Calidad (SGIC).**

**Criterio 4: Personal académico.**

**Criterio 5: Recursos materiales y servicios.**

**Criterio 7: Indicadores de satisfacción y rendimiento.**

Estas recomendaciones **se están atendiendo** en el momento de la visita del panel de expertos a la universidad, se ha realizado un seguimiento del plan de mejoras con fecha 08/11/2019, que se tendrá en cuenta en próximas evaluaciones del sello internacional de calidad.

### DIMENSIÓN. SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

#### **Criterio. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD**

Estándar:

Los egresados del título **han alcanzado los resultados de aprendizaje** establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

1. Los resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios **incluyen** los resultados establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

#### VALORACIÓN:

A	B	C	D	No aplica
	<b>X</b>			

#### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para analizar qué competencias y asignaturas integran los resultados del aprendizaje establecidos por la agencia internacional y si éstos quedan completamente cubiertos por las asignaturas indicadas por los responsables del título durante la evaluación, se han analizado las siguientes evidencias:

- ✓ *Correlación entre los resultados del aprendizaje del sello y las asignaturas en las que se trabajan (Tabla 5).*
- ✓ *CV de los profesores que imparten las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje (Tabla 5).*
- ✓ *Guías docentes de las asignaturas que contengan actividades formativas relacionadas con los resultados de aprendizaje definidos para la obtención del sello (Tabla 5).*
- ✓ *Actividades formativas, metodologías docentes, exámenes, u otras pruebas de evaluación de asignaturas seleccionadas como referencia.*
- ✓ *Tabla: Listado de proyectos/trabajos/seminarios/visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con 2 resultados de aprendizaje en concreto exigidos para el sello (Tablas 7 y 8).*
- ✓ *Listado Trabajos Fin de Grado (Tabla 9).*

✓ Si diferenciamos por resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional:

## 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.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Cálculo, Álgebra y geometría, Estadística y optimización, Ampliación de matemáticas, Física I, Física II Informática, Química I, Expresión gráfica y diseño asistido.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos como, por ejemplo: (Funciones, Sucesiones y Series, Calculo diferencial e integral, Métodos Numéricos. Matrices, Sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, Espacio vectorial, Cónicas, Cuádricas, Curvas planas y alabeadas, Superficies. Estadística descriptiva, Probabilidad, Inferencia Estadística, Optimización, Ecuaciones diferenciales, soluciones en serie de ecuaciones diferenciales, sistemas de ecuaciones diferenciales, métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales, ecuaciones en derivadas parciales. Magnitudes, unidades, análisis dimensional y cálculo vectorial. Cinemática del punto. Dinámica de la partícula. Trabajo y energía. Dinámica de los sistemas de partículas. Dinámica del sólido rígido. Principio cero de la termodinámica. Calorimetría. Primer y segundo principio de la termodinámica, Oscilaciones armónicas, ondas, campo electrostático, campo eléctrico, corriente eléctrica, campo magnético e inducción magnética, Fundamentos de Química. Compuestos químicos. Estequiometría. Formulación inorgánica. Los átomos y la teoría atómica. Tabla periódica de los elementos y propiedades periódicas. Enlace químico. Teorías y tipos de enlace. Estados de agregación de la materia y fuerzas intermoleculares. Disoluciones. Propiedades coligativas. Principios del equilibrio químico. Equilibrios iónicos en disolución: ácido-base, redox y de precipitación. Introducción a la nomenclatura en química orgánica. Principios generales de la reactividad química.), actividades formativas como, por ejemplo: Clases de teoría, problemas y seminarios, clases prácticas en laboratorio. Clases de problemas basados en la técnica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y clases de informática y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: pruebas de progreso, cuestionarios de cuestiones básicas, pruebas de problemas en aula de informática y examen final. Supuestos prácticos, Cuestionarios de cuestiones básicas) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,19 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Cálculo, Estadística y Optimización, Informática y Expresión Gráfica y Diseño Asistido* que tienen tasas de rendimiento y éxito por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en las asignaturas *Cálculo, Estadística y optimización, Informática y Expresión gráfica y diseño asistido*, por alcanzar tasas inferiores al 50%.

### 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.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Transmisión de calor, Tecnología energética, Flujo de fluidos, Ciencia e ingeniería de materiales, Electrotecnia y electrónica, Regulación automática, Resistencia de materiales, Teoría de máquinas, Mecanismos y procesos, Tecnología ambiental, Proyectos de ingeniería, Principios de ingeniería química, Balances de materia y energía.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos como, por ejemplo: Conceptos básicos: mecanismos de transferencia, analogía eléctrica, coeficiente global de transmisión. Radiación: cuerpo negro; factores de visión; intercambio radiativo. Convección: capa límite; convección forzada (externa e interna), convección natural, convección con cambio de fase. Conducción: ecuación general de conducción; aletas, conducción en estado transitorio. Intercambiadores de calor: tipos; método DTML y método NUT. La energía, generación de energía térmica, plantas industriales de producción de energía, máquinas térmicas: frigoríficas y bombas de calor. Propiedades de los fluidos: densidad, presión de vapor, calor específico, coeficiente de compresibilidad, viscosidad, tensión superficial. Presión y estática de fluidos: manómetros, fuerzas hidrostáticas sobre superficies sumergidas. Flujo en tuberías: regímenes laminar y turbulento, pérdidas de carga. Balance de energía mecánica, ecuación de Bernoulli. Descarga de depósitos. Flujo compresible: velocidad del sonido, flujo adiabático, flujo isentrópico, flujo isotérmico. Equipos de impulsión y medida de caudal. Potencia requerida para bombas compresores. Flujo a través de lechos porosos. Pérdida de carga en lechos fijos. Ecuación de Ergun. Velocidad mínima de fluidización. Agitación y mezcla de líquidos. Flujo en tanques cilíndricos. Consumo de potencia y tiempo de agitación. Flujo en canal abierto. Ecuación de Manning. Salto hidráulico. Ciencia e Ingeniería de Materiales. Fundamentos de Ciencia, Tecnología y Química de materiales. Propiedades mecánicas y estructura interna de los materiales. Ensayos. Control de propiedades mecánicas y microestructura. Materiales de ingeniería: propiedades y aplicaciones. Selección de materiales.), actividades formativas como, por ejemplo: Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de taller/laboratorio. Prácticas de informática y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: Exámenes de problemas, test sobre teoría y prácticas de laboratorio. Pruebas de progreso, actividades evaluables de entrega periódica, informe de prácticas de laboratorio. Presentaciones orales, exposición de informes, que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,53 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Transmisión del calor*, *Flujo de fluidos* y *Ciencia e ingeniería de materiales* que tienen tasas de rendimiento y éxito por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en las asignaturas *Transmisión del calor*, *Flujo de fluidos* y *Ciencia e ingeniería de materiales*, por alcanzar tasas inferiores al 50%.

### 1.3. Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería.

Se **integra completamente** con las siguientes asignaturas:

*Química industrial*, *Simulación y optimización de procesos químicos*, *Gestión de la producción*, *Gestión de recursos y capacidades*, *Bioquímica aplicada*, *Diseño de biorreactores*.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (La empresa y el sistema económico. La empresa como realidad económica. La empresa como sistema. Funciones directivas. El subsistema administrativo. El subsistema económico. El subsistema financiero. Inversión y financiación. El subsistema de producción. La eficiencia en la empresa. Dimensión de las instalaciones. Distribución física de las instalaciones. Planificación, programación y control de proyectos. El factor humano en la empresa. La industria química. Dinámica de procesos, control e instrumentación.), actividades formativas como, por ejemplo: Clases de teoría y seminarios. Prácticas de laboratorio y salida de campo a industrias químicas, Exposiciones y talleres.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Pruebas de progreso y examen final de carácter teórico-práctico, Actividades grupales, problemas, informes) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado de 3,35 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

## 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.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Transmisión de calor, Tecnología energética, Flujo de fluidos, Ciencia e ingeniería de materiales, Electrotecnia y electrónica, Regulación automática, Resistencia de materiales, Teoría de máquinas, mecanismos y procesos, Tecnología ambiental, Proyectos de ingeniería, Principios de ingeniería química, Balances de materia y energía, Operaciones de separación, Ingeniería de la reacción química, Diseño de reactores, Química industrial, Simulación y optimización de procesos químicos, Experimentación en ingeniería química I, Experimentación en ingeniería química II.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Conceptos básicos: mecanismos de transferencia, analogía eléctrica, coeficiente global de transmisión. Radiación: cuerpo negro; factores de visión; intercambio radiativo. Convección: capa límite; convección forzada (externa e interna), convección natural, convección con cambio de fase. Conducción: ecuación general de conducción; aletas, conducción en estado transitorio. Intercambiadores de calor: tipos; método DTML y método NUT. La energía, generación de energía térmica, plantas industriales de producción de energía, máquinas térmicas: frigoríficas y bombas de calor. Propiedades de los fluidos: densidad, presión de vapor, calor específico, coeficiente de compresibilidad, viscosidad, tensión superficial. Presión y estática de fluidos: manómetros, fuerzas hidrostáticas sobre superficies sumergidas. Flujo en tuberías: regímenes laminar y turbulento, pérdidas de carga. Balance de energía mecánica, ecuación de Bernoulli. Descarga de depósitos. Flujo compresible: velocidad del sonido, flujo adiabático, flujo isentrópico, flujo isotérmico. Equipos de impulsión y medida de caudal. Potencia requerida para bombas compresores. Flujo a través de lechos porosos. Pérdida de carga en lechos fijos. Ecuación de Ergun. Velocidad mínima de fluidización. Agitación y mezcla de líquidos. Flujo en tanques cilíndricos. Consumo de potencia y tiempo de agitación. Flujo en canal abierto. Ecuación de Manning. Salto hidráulico. Introducción a la Ingeniería Química. Las operaciones unitarias en la industria química. Instrumentos físicos y matemáticos para la Ingeniería Química. Balances macroscópicos de materia y energía. Introducción a los balances microscópicos), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de laboratorio. Presentaciones orales. Prácticas de informática) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Pruebas de progreso, cuestionarios tipo test, informes de prácticas y examen final.) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,14 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Transmisión del calor, Flujo de fluidos* y *Ciencia e ingeniería de Materiales* que tienen tasas de rendimiento y éxito por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas de rendimiento y/o éxito en las asignaturas *Transmisión del calor, Flujo de fluidos, Ciencia e ingeniería de materiales*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

### 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.

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Transmisión de calor, Tecnología energética, Flujo de fluidos, Ciencia e ingeniería de materiales, Electrotecnia y electrónica, Regulación automática, Resistencia de materiales, Teoría de máquinas, mecanismos y procesos, Tecnología ambiental, Proyectos de ingeniería, Principios de ingeniería química, Balances de materia y energía, Operaciones de separación, Ingeniería de la reacción química,*



*Diseño de reactores, Química industrial, Simulación y optimización de procesos químicos, Experimentación en ingeniería química I, Experimentación en ingeniería química II.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Conceptos básicos: mecanismos de transferencia, analogía eléctrica, coeficiente global de transmisión. Radiación: cuerpo negro; factores de visión; intercambio radiactivo. Convección: capa límite; convección forzada (externa e interna), convección natural, convección con cambio de fase. Conducción: ecuación general de conducción; aletas, conducción en estado transitorio. Intercambiadores de calor: tipos; método DTML y método NUT. La energía, generación de energía térmica, plantas industriales de producción de energía, máquinas térmicas: frigoríficas y bombas de calor. Teorías clásicas y actuales de Proyecto. Normas y Reglamentos para la elaboración de Proyectos. Estructuras estandarizadas para la Gestión y Realización de Proyectos. Organización de empresas. Viabilidad Económico-Financiera del Proyecto. Metodologías para el Control y Dirección de Proyectos. La industria química. Dinámica de procesos, control e instrumentación. Creación y valoración de alternativas, modelos y diagramas de flujo de información. Economía de los procesos químicos. Análisis y síntesis de procesos químicos. Desarrollo de simuladores. Optimización de procesos químicos Contaminación de las aguas. Contaminación atmosférica y acústica. Contaminación por residuos. Gestión ambiental), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de taller/laboratorio. Presentaciones orales, Problemas basados en ABP, Salidas de campo) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Pruebas de progreso, actividades evaluables de entrega periódica, informe de prácticas de laboratorio y prueba final. Evaluación de las presentaciones orales, Trabajo monográfico) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,14 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Transmisión del calor, Flujo de fluidos, Ciencia e ingeniería de materiales y Diseño de reactores* que tienen tasas de rendimiento y éxito por debajo del 50%.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Reforzar contenidos como creación y valoración de alternativas, modelos y diagramas de flujo de información y economía de los procesos químicos en las asignaturas en las que se desarrolla este sub-resultado.
- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en las asignaturas *Transmisión del calor, Flujo de fluidos, Ciencia e ingeniería de materiales, Diseño de reactores*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

### **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.**

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Expresión gráfica y diseño asistido, Tecnología energética, Teoría de máquinas, mecanismos y procesos de fabricación, Tecnología ambiental, Proyectos de ingeniería, Ingeniería de la reacción química, Diseño de reactores, Química industrial, Trabajo Fin de Grado.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Sistemas de representación. Croquización y normalización de planos. La Oficina Técnica de Proyectos en plantas de proceso. Piping y Tipología de Planos de sistemas de tuberías. Simbología y normalización. Especificaciones técnicas de líneas de tuberías. Esquemas de proceso y diagramas de instrumentación y tuberías (PI&D). Implantación, criterios para situación de equipos. Planos de plantas y alzados. Hoja de equipo mecánico. Planos isométricos y listados de materiales. Teoría de máquinas y mecanismos.

Metrología y Calidad. Procesos de fabricación. Contaminación de las aguas. Contaminación atmosférica y acústica. Contaminación por residuos. Gestión ambiental. Proyectos. Estructuras estandarizadas para la Gestión y Realización de Proyectos. Organización de empresas. Viabilidad Económico-Financiera del Proyecto. Metodologías para el Control y Dirección de Proyectos.), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de informática, de laboratorio y salida de campo.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Ejercicios entregables, exposición oral de los entregables, prácticas de informática y examen final. Prácticas de laboratorio. Exposición de informes) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,19 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Expresión gráfica y diseño asistido, Diseño de reactores y Trabajo Fin de Grado* que tienen tasas de rendimiento y éxito por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 la asignatura *Experimentación en química*.
- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en las asignaturas *Expresión gráfica y diseño asistido, Diseño de reactores y Trabajo Fin de Grado*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

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

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Tecnología energética, Tecnología ambiental, Proyectos de ingeniería, Diseño de reactores, Trabajo Fin de Grado.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (La energía, generación de energía térmica, plantas industriales de producción de energía, máquinas térmicas: frigoríficas y bombas de calor. Contaminación de las aguas. Contaminación atmosférica y acústica. Contaminación por residuos. Gestión ambiental. Teorías clásicas y actuales de Proyecto. Normas y Reglamentos para la elaboración de Proyectos. Estructuras estandarizadas para la Gestión y Realización de Proyectos. Organización de empresas. Viabilidad Económico-Financiera del Proyecto. Metodologías para el Control y Dirección de Proyectos. Sistemas no homogéneos y no isoterms. Sistemas catalizados.), actividades formativas como, por ejemplo: (Prácticas de laboratorio y salida de campo, Clases de teoría, seminarios de problemas, prácticas de informática.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Exámenes de problemas, test sobre teoría y prácticas de laboratorio. Entrega de ejercicios, exposición de informes. Informe de prácticas y examen final.) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 4,4 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Diseño de Reactores y Trabajo Fin de Grado* que tienen tasas de rendimiento y éxito por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en las asignaturas *Diseño de reactores y Trabajo Fin de Grado*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

## **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.**

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Química I, Ciencia e ingeniería de materiales, Proyectos de ingeniería, Trabajo Fin de Grado.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Teorías clásicas y actuales de Proyecto. Normas y Reglamentos para la elaboración de Proyectos, Ciencia e Ingeniería de Materiales. Fundamentos de Ciencia, Tecnología y Química de materiales), actividades formativas como, por ejemplo: (Problemas para resolución de casos, prácticas de laboratorio, Presentaciones orales) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Entrega de ejercicios, informe de prácticas, exposición de informes) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,81 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Ciencia e Ingeniería de Materiales y Trabajo Fin de Grado* que tienen tasas por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Reforzar actividades formativas como problemas para resolución de casos en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado.
- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en las asignaturas *Ciencia e ingeniería de materiales y Trabajo Fin de Grado*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

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

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Tecnología ambiental, Proyectos de ingeniería, Experimentación en ingeniería química I, Experimentación en ingeniería química II, Trabajo Fin de Grado.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Contaminación de las aguas. Contaminación atmosférica y acústica. Contaminación por residuos. Gestión ambiental. Normas y Reglamentos para la elaboración de Proyectos. Estructuras estandarizadas para la Gestión y Realización de Proyectos. Prácticas de operaciones de separación. Prácticas de Ingeniería de la reacción química), actividades formativas como, por ejemplo: (Seminarios y problemas, prácticas de laboratorio y salida de campo.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Entregables sobre la materia, informe de prácticas de laboratorio, salida de campo. Preguntas de seguimiento, presentación de informes como operador de planta) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,62 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Trabajo Fin de Grado* que tiene tasas por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Reforzar los contenidos como normas y reglamentos para la elaboración de proyectos, así como las actividades formativas como las salidas de campo en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado.
- Establecer mecanismos para mejorar las tasas en la asignatura *Trabajo Fin de Grado*, por alcanzar valores inferiores al 50%.



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

Se **integra completamente** con las siguientes asignaturas:

*Física I, Física II, Operaciones de separación, Ingeniería de la reacción química, Experimentación en ingeniería química I, Experimentación en ingeniería química II.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Introducción a las operaciones de separación. Operaciones de separación mecánicas. Operaciones de separación de equilibrio. Otras operaciones de separación. Cinética homogénea. Reactores ideales. Flujo no ideal. Modelos de flujo no ideal. Prácticas de operaciones de separación. Prácticas de Ingeniería de la reacción química), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de laboratorio. Prácticas en Planta Piloto) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Ejercicios de progreso, informe de prácticas y examen final.) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores a 50% y 50% y un resultado de 3,62 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

## **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.**

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Química I, Ciencia e ingeniería de materiales, Proyectos de ingeniería, Balances de materia y energía, Operaciones de separación, Ingeniería de la reacción química, Diseño de reactores, Química industrial, Experimentación en ingeniería química I, Experimentación en ingeniería química II.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Fundamentos de Química. Compuestos químicos. Estequiometría. Formulación inorgánica. Los átomos y la teoría atómica. Tabla periódica de los elementos y propiedades periódicas. Enlace químico. Teorías y tipos de enlace. Estados de agregación de la materia y fuerzas intermoleculares. Disoluciones. Propiedades coligativas. Principios del equilibrio químico. Equilibrios iónicos en disolución: ácido-base, redox y de precipitación. Introducción a la nomenclatura en química orgánica. Principios generales de la reactividad química. Teorías clásicas y actuales de Proyecto. Normas y Reglamentos para la elaboración de Proyectos. Estructuras estandarizadas para la Gestión y Realización de Proyectos. Organización de empresas. Viabilidad Económico-Financiera del Proyecto. Metodologías para el Control y Dirección de Proyectos. Introducción a las operaciones de separación. Operaciones de separación mecánicas. Operaciones de separación de equilibrio. Otras operaciones de separación. Cinética homogénea. Reactores ideales. Flujo no ideal. Modelos de flujo no ideal, Sistemas no homogéneos y no isoterms. Sistemas catalizados. La industria química. Dinámica de procesos, control e instrumentación. Creación y valoración de alternativas, modelos y diagramas de flujo de información. Economía de los procesos químicos. Análisis y síntesis de procesos químicos. Desarrollo de simuladores. Optimización de procesos químicos), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios sobre los temas y problemas, prácticas de laboratorio y salida de campo a industrias químicas Prácticas de informática) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Ejercicios de progreso, informe de prácticas y examen final. Exposición de informes) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,35 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Ciencia e Ingeniería de Materiales Y Diseño de Reactores* que tienen tasas por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en la asignatura *Ciencia e ingeniería de materiales, Diseño de reactores*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

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

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Química I, Ciencia e ingeniería de materiales, Balances de materia y energía, Operaciones de separación, Ingeniería de la reacción química, Diseño de reactores, Química industrial, Experimentación en ingeniería química I, Experimentación en ingeniería química II.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Balances macroscópicos de materia y energía. Introducción a los balances microscópicos. Introducción a las operaciones de separación. Operaciones de separación mecánicas. Operaciones de separación de equilibrio. Otras operaciones de separación. Cinética homogénea. Reactores ideales. Flujo no ideal. Modelos de flujo no ideal. Sistemas no homogéneos y no isoterms. Sistemas catalizados. Creación y valoración de alternativas, modelos y diagramas de flujo de información. Economía de los procesos químicos. Análisis y síntesis de procesos químicos. Desarrollo de simuladores. Optimización de procesos químicos), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de informática, prácticas de laboratorio.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Ejercicios de progreso, informe de prácticas y examen final. Problemas) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,45 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Ciencia e Ingeniería de Materiales Y Diseño de Reactores* que tienen tasas por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en la asignatura *Ciencia e ingeniería de materiales, Diseño de reactores*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

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

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Química I, Tecnología energética, Ciencia e ingeniería de materiales, Electrotecnia y electrónica, Experimentación en ingeniería química I, Experimentación en ingeniería química II, Trabajo Fin de Grado.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Ciencia e Ingeniería de Materiales. Fundamentos de Ciencia, Tecnología y Química de materiales. Propiedades mecánicas y estructura interna de los materiales. Ensayos. Control de propiedades mecánicas y microestructura. Materiales de ingeniería: propiedades y aplicaciones. Selección de materiales. La energía, generación de energía térmica, plantas industriales de producción de energía, máquinas térmicas: frigoríficas y bombas de calor. Análisis de circuitos monofásicos y trifásicos. Electrometría. Principios básicos de máquinas eléctricas. Introducción a la Electrónica. Diodos y aplicaciones. Transistores, amplificadores y aplicaciones.), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios y problemas, presentaciones orales, prácticas de laboratorio) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Pruebas de progreso, cuestionarios sobre la teoría, evaluación de las presentaciones orales, informe de prácticas. Exámenes de problemas, test sobre teoría y prácticas de laboratorio.) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,14 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Ciencia e ingeniería de materiales* y *Trabajo Fin de Grado* que tienen tasas por debajo del 50%.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en la asignatura *Ciencia e ingeniería de materiales*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

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

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Tecnología ambiental, Proyectos de ingeniería, Principios de ingeniería química, Trabajo Fin de Grado.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Contaminación de las aguas. Contaminación atmosférica y acústica. Contaminación por residuos. Gestión ambiental. Teorías clásicas y actuales de Proyecto. Normas y Reglamentos para la elaboración de Proyectos. Estructuras estandarizadas para la Gestión y Realización de Proyectos. Organización de empresas. Viabilidad Económico-Financiera del Proyecto. Metodologías para el Control y Dirección de Proyectos.), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de informática, de laboratorio y salida de campo. Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de informática.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Entregables sobre la materia, informe de prácticas de laboratorio, informática y salida de campo, examen final.) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 4,4 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Trabajo Fin de Grado* que tiene tasas por debajo del 50%.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 la asignatura *Experimentación en ingeniería química o Química industrial*.
- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en la asignatura *Trabajo Fin de Grado*, por alcanzar resultados inferiores al 50%.

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

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Tecnología ambiental, Proyectos de ingeniería, Experimentación en ingeniería química I, Experimentación en ingeniería química II, Trabajo Fin de Grado.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Contaminación de las aguas. Contaminación atmosférica y acústica. Contaminación por residuos. Gestión ambiental. Teorías clásicas y actuales de Proyecto. Normas y Reglamentos para la elaboración de Proyectos. Estructuras estandarizadas para la Gestión y Realización de Proyectos. Organización de empresas. Viabilidad Económico-Financiera del Proyecto. Metodologías para el Control y Dirección de Proyectos.), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de informática, de laboratorio y salida de campo. Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de informática.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Entregables sobre la materia, informe de prácticas de laboratorio, informática y salida de campo, examen final.) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,62 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Trabajo Fin de Grado* que tiene tasas por debajo del 50%.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas en la asignatura *Trabajo Fin de Grado*, por alcanzar resultados inferiores al 50%.

## **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.**

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Organización y gestión de empresas, Proyectos de ingeniería, Química industrial, Simulación y optimización de procesos químicos, Trabajo Fin de Grado.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (La empresa y el sistema económico. La empresa como realidad económica. La empresa como sistema. Funciones directivas. El subsistema administrativo. El subsistema económico. El subsistema financiero. Inversión y financiación. El subsistema de producción. La eficiencia en la empresa. Dimensión de las instalaciones. Distribución física de las instalaciones. Planificación, programación y control de proyectos. El factor humano en la empresa. Teorías clásicas y actuales de Proyecto. Normas y Reglamentos para la elaboración de Proyectos. Estructuras estandarizadas para la Gestión y Realización de Proyectos. Organización de empresas. Viabilidad Económico-Financiera del Proyecto. Metodologías para el Control y Dirección de Proyectos. La industria química. Dinámica de procesos, control e instrumentación. Creación y valoración de alternativas, modelos y diagramas de flujo de información. Economía de los procesos químicos. Análisis y síntesis de procesos químicos. Desarrollo de simuladores. Optimización de procesos químicos, Proyecto de diseño de Ingeniería Química en el que se dimensione una o varias unidades de procesos químicos, físicoquímicos y/o de bioingeniería, y/o de sus instalaciones auxiliares y complementarias y a una escala suficiente, entre escala de laboratorio y planta piloto. Se descartan proyectos exclusivos de gestión y los de investigación.), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios sobre los temas y problemas, prácticas de laboratorio y salida de campo a industrias químicas) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Pruebas de progreso y examen final de carácter teórico-práctico, Exposición de informes, Resolución de casos en software) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,35 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Organización y Gestión de Empresas y Trabajo Fin de Grado* que tienen tasas por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en las asignaturas *Organización y gestión de empresas y Trabajo Fin de Grado*, por alcanzar resultados inferiores al 50%.

## **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.**

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Tecnología ambiental, Ingeniería de la reacción química.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Contaminación de las aguas.

Contaminación atmosférica y acústica. Contaminación por residuos. Gestión ambiental.), actividades formativas como, por ejemplo: (clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de informática, de laboratorio y salida de campo.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Entregables sobre la materia, informe de prácticas de laboratorio, informática y salida de campo, examen final) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado de 3,9 sobre 5 en las encuestas de satisfacción.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Asociar a este sub-resultado en la Tabla 5 la asignatura *Experimentación en ingeniería química I*.
- Reforzar los sistemas de evaluación del tipo informe de prácticas y salidas de campo en las asignaturas en las que se desarrolla este sub-resultado.

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

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Expresión gráfica y diseño asistido, Organización y gestión de empresas, Teoría de máquinas, mecanismos y procesos de Fabricación, Tecnología ambiental, Proyectos de ingeniería, Ingeniería de la reacción química, Experimentación en ingeniería química I, Experimentación en ingeniería química II.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Contaminación de las aguas. Contaminación atmosférica y acústica. Contaminación por residuos. Gestión ambiental. Teorías clásicas y actuales de Proyecto. Normas y Reglamentos para la elaboración de Proyectos. Estructuras estandarizadas para la Gestión y Realización de Proyectos. Organización de empresas. Viabilidad Económico-Financiera del Proyecto. Metodologías para el Control y Dirección de Proyectos.), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de informática, de laboratorio y salida de campo.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Entregables sobre la materia, informe de prácticas de laboratorio, informática y salida de campo, examen final.) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,19 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Expresión Gráfica y Diseño Asistido, Organización y Gestión de Empresas* que tienen tasas por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en la asignatura *Expresión gráfica y diseño asistido, Organización y gestión de empresas*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

## **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.**

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Física II, Expresión gráfica y diseño asistido, Ciencia e ingeniería de materiales, Principios de ingeniería química, Química industrial, Experimentación en ingeniería química I.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Sistemas de representación. Croquización y normalización de planos. La industria química. Dinámica de procesos, control e



instrumentación.), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios de resolución de casos y prácticas de informática con CAD. Seminarios y problemas, presentaciones orales, prácticas de laboratorio.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Ejercicios entregables, exposición oral de los entregables, prácticas de informática. Evaluación de las presentaciones orales, informe de prácticas.) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,19 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Expresión gráfica y diseño asistido*, *Ciencia e ingeniería de materiales*, que tienen tasas por debajo del 50%.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en la asignatura *Expresión gráfica y diseño asistido*, *Ciencia e ingeniería de materiales*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

## **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.**

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Física I*, *Física II*, *Informática*, *Química I*, *Electrotecnia y electrónica*, *Química industrial*, *Experimentación en ingeniería química I*, *Experimentación en ingeniería química II*.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos como, por ejemplo: (La industria química. Dinámica de procesos, control e instrumentación), actividades formativas como, por ejemplo: (Seminarios sobre los temas y problemas, prácticas de laboratorio y salida de campo a industrias químicas) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Actividades grupales, problemas, informe) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 3,53 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Informática*, que tiene tasas por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Reforzar actividades formativas como salidas a campo, prácticas de laboratorio, actividades grupales en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado.
- Mejorar las tasas de rendimiento y/o éxito en la asignatura *Informática*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

## **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.**

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Principios de ingeniería química*, *Balances de materia y energía*, *Operaciones de separación*, *Ingeniería de la reacción química*, *Trabajo Fin de Grado*.

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (Introducción a la Ingeniería Química. Las operaciones unitarias en la industria química. Instrumentos físicos y matemáticos para la Ingeniería Química. Balances macroscópicos de materia y energía. Introducción a los balances microscópicos. Cinética homogénea. Reactores ideales. Flujo no ideal. Modelos de flujo no ideal.), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de informática.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Pruebas de progreso sobre

problemas y cuestionarios de teoría, exposición de trabajos, informe de prácticas) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 4 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Trabajo Fin de Grado*, que tiene tasas por debajo del 50%.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Reforzar actividades formativas como seminarios y problemas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado.
- Mejorar las tasas en la asignatura *Trabajo Fin de Grado*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

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

Se **integra** con las siguientes asignaturas:

*Transmisión de calor, Tecnología energética, Flujo de fluidos, Tecnología ambiental.*

En las que el profesorado es adecuado para garantizar la integración de este sub-resultado en el plan de estudios a través de contenidos, como, por ejemplo: (La energía, generación de energía térmica, plantas industriales de producción de energía, máquinas térmicas: frigoríficas y bombas de calor. Contaminación de las aguas. Contaminación atmosférica y acústica. Contaminación por residuos. Gestión ambiental.), actividades formativas como, por ejemplo: (Clases de teoría, seminarios y problemas, prácticas de informática, de laboratorio y salida de campo.) y con sistemas de evaluación como, por ejemplo: (Entregables sobre la materia, informe de prácticas de laboratorio, informática y salida de campo.) que permiten comprobar la adquisición por todos los estudiantes.

Todas ellas con tasas de rendimiento y éxito superiores al 50% y un resultado superior al 4 sobre 5 en las encuestas de satisfacción, excepto *Transmisión de Calor y Flujo de Fluidos*, que tienen tasas por debajo del 50 %.

Aunque en el plan de estudios hay asignaturas suficientes y adecuadas para garantizar la integración de este sub-resultado, se han identificado algunas oportunidades de mejora en el plan de estudios como:

- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en las asignaturas *Transmisión de calor y Flujo de fluidos*, por alcanzar valores inferiores al 50%.

**En conclusión**, de los sub-resultados de aprendizaje exigidos para los títulos con el sello evaluado, en este programa **2** sub-resultados de aprendizaje se integran completamente y **20** se integran.

2. Los resultados de aprendizaje alcanzados por los titulados **satisfacen** aquellos establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado.

### VALORACIÓN:

A	B	C	D	No aplica
	<b>X</b>			

### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para analizar si todos los egresados del título, independientemente de su perfil de ingreso y de la especialidad que hayan cursado, han adquirido todos los resultados del aprendizaje establecidos por la agencia internacional se ha tenido en cuenta la siguiente información:

- ✓ *Muestras de exámenes, trabajos y pruebas corregidos de las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos para obtener el sello.*

- ✓ *Tasas de resultados de las asignaturas con las que se adquieren los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (Tabla 5).*
- ✓ *Resultados de satisfacción de las asignaturas en las que se trabajan los resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el Sello.*
- ✓ *Muestra de asignaturas de referencias y TFG con las calificaciones.*
- ✓ *Información obtenida en las entrevistas durante la visita a todos los agentes implicados, especialmente egresados y empleadores de los egresados del título respecto a la adquisición de los resultados de aprendizaje establecidos para la obtención del sello.*
- ✓ *En la sesión de empleadores se contó con la participación de las diversas empresas.*

**A partir del análisis de esta información se puede afirmar que:**

### **1. Conocimiento y comprensión**

Todos los egresados han adquirido completamente:

#### **1.3. Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería.**

Todos los egresados han adquirido:

**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.**

**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.**

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **1** sub-resultado de aprendizaje se adquiere completamente y **2** se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” en lugar de “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

### **2. Análisis en ingeniería**

Todos los egresados han adquirido:

**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.**

**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.**

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **2** se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” en lugar de “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

### **3. Proyectos de ingeniería**

Todos los egresados han adquirido:

**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.**

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

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **2** se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” en lugar de “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

#### **4. Investigación e innovación**

Todos los egresados han adquirido completamente:

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

Todos los egresados han adquirido:

**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.**

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

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **1** sub-resultado de aprendizaje se adquiere completamente y **2** se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” en lugar de “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

#### **5. Aplicación práctica de la ingeniería**

Todos los egresados han adquirido:

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

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

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

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

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

**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.**

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **6** sub-resultados de aprendizaje se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” en lugar de “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

## **6. Elaboración de juicios**

Todos los egresados han adquirido:

**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.**

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

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **2** se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” en lugar de “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

## **7. Comunicación y Trabajo en Equipo**

Todos los egresados han adquirido:

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

**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.**

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **2** se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” en lugar de “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

## **8. Formación continua**

Todos los egresados han adquirido:

**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.**

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

De manera que:

En relación a este Resultado de aprendizaje del sello, **2** se adquieren, independientemente del perfil de ingreso y asignaturas cursadas por todos los estudiantes del programa educativo evaluado.

Se ha otorgado la valoración “adquiere” en lugar de “adquiere completamente” por las oportunidades de mejora señaladas en la directriz anterior.

**En conclusión, de los sub-resultados de aprendizaje exigidos para los títulos con el sello evaluado, en este programa 2 sub-resultados de aprendizaje se adquieren completamente y 20 se adquieren.**



**Criterio. SOPORTE INSTITUCIONAL DEL TÍTULO**

Estándar:

El título cuenta con un **soporte institucional adecuado** para el desarrollo del programa formativo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

1. Los objetivos del título 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 y una toma de decisiones eficaz.

**VALORACIÓN:**

A	B	C	D	No aplica
	<b>X</b>			

JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para comprobar el cumplimiento de este criterio, se han analizado las siguientes evidencias:

- ✓ *Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el título.*
- ✓ *Asignación de responsabilidades para dirigir y controlar el proceso educativo, su interrelación y dependencia.*
- ✓ *Recursos humanos y materiales asignados al título.*
- ✓ *Relación entre la misión de la universidad/Facultad con los objetivos del título.*
- ✓ *Carta de apoyo institucional al título y compromiso con la calidad por sus responsables académicos.*

A partir del análisis de esta información se puede afirmar que:

El título cuenta con un soporte institucional adecuado para el desarrollo del programa formativo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo porque:

- Los objetivos del título son consistentes con la misión de la universidad.

Proporcionar formación y preparación para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación del conocimiento y del método científico, así como para la creación artística.

Atender y apoyar todos aquellos aspectos relativos al desarrollo científico, técnico y cultural de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y en especial a los vinculados más directamente a la provincia de Cádiz.

Fomentar la calidad y excelencia en sus actividades, estableciendo sistemas de control y evaluación.

- Su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales, según el informe favorable a la renovación de la acreditación con fecha 18/05/2017 por la [Agencia Andaluza del Conocimiento](#) y el informe de seguimiento del 09/11/2019.
- La estructura organizativa permite una apropiada designación de responsabilidades y una toma de decisiones eficaz, según se constata durante la visita por el panel de expertos.
- La universidad ha presentado una carta de apoyo institucional al título y compromiso con la calidad por sus responsables académicos.

## 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
<b>X</b>		

### RECOMENDACIONES

#### **Relativas al Criterio 8:**

- Mejorar las tasas de rendimiento y éxito en las asignaturas del plan estudios evaluado con valores inferiores al 50%.
- Reforzar los contenidos, las actividades y los sistemas de evaluación respecto a la relación con algunos sub-resultados de aprendizaje ENAEE en algunas asignaturas en las que se trabajan, tal como se ha indicado anteriormente de forma explícita en sus apartados correspondientes dentro de cada sub-resultado.

Periodo por el que se concede el sello
<b>De 28 de enero de 2021*, a 27 de enero de 2027</b>

\*ENAEE establece que, serán egresados EURACE® aquellos estudiantes que se hayan graduado desde un año antes de la fecha de envío de la solicitud de evaluación del título a ANECA, que fue el 21/11/2019.

**En Madrid, a 28 de enero de 2021**

**El Presidente de la Comisión de Acreditación del Sello**