

PLANTILLA INFORME DE AUTOEVALUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD (Criterios 8 y 9)

(Nota: En esta plantilla se recoge la información mínima en la que se basa el análisis de evidencias e indicadores, así como los aspectos a valorar para el cumplimiento de las directrices de los criterios 8 a 9, específicos del Sello Internacional de Calidad)

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL TÍTULO

- DENOMINACIÓN: Graduado o Graduada en Ingeniería Química por la Universidad de Cádiz
- NÚMERO DEL REGISTRO DE UNIVERSIDADES, CENTROS Y TÍTULOS (RUCT) (en su caso): 2501761
- INSTITUCIÓN(ES) DE EDUCACIÓN SUPERIOR: Universidad de Cádiz
- CENTRO(S) DONDE SE IMPARTE EL TÍTULO: Facultad de Ciencias
- MENCIONES/ESPECIALIDADES QUE SE IMPARTEN EN CADA UNO DE LOS CENTROS DONDE SE IMPARTE EL TÍTULO:
- MODALIDAD(ES) EN LA QUE SE IMPARTE EL TÍTULO EN CADA UNO DE LOS CENTROS: Presencial
- NÚMERO DE CRÉDITOS¹: 240 ECTS

INTRODUCCIÓN

Información sobre el proceso de elaboración y aprobación del informe, así como el cumplimiento del proyecto y valoración de las principales dificultades con la previsión de acciones correctoras y/o de mejora.

1. Información sobre el proceso de elaboración y aprobación del informe

Este informe de autoevaluación se ha realizado siguiendo el procedimiento de evaluación establecido por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) para la obtención del Sello Internacional EUR-ACE®. La solicitud de este título se acoge a la modalidad del procedimiento independiente.

Aunque el grado recibió el informe favorable de renovación de la acreditación durante el curso 2015-2016 (E_01), dadas las circunstancias fue necesario un largo periodo de negociación con los órganos de gobierno para alcanzar un acuerdo que permitiera nuestra participación en el Programa de Sellos Internacionales de

¹ En el caso de títulos que no utilicen el sistema de créditos ECTS, especificar número de semestres, número de créditos del título y número de horas de trabajo del estudiante por crédito.

Calidad (SIC). Finalmente, ANECA, aceptó nuestra participación en la convocatoria 2020.

Tras recibir el informe favorable de la renovación de la acreditación, los responsables académicos del título elaboraron un Plan de Actuación con el fin de atender las observaciones y recomendaciones señaladas por la Comisión para la Renovación de la Acreditación. Además, cada curso se elabora el autoinforme para el seguimiento del título donde se destacan tanto los puntos fuertes y logros, como los puntos débiles y propuestas de mejora.

Este curso se ha recibido por parte de la Dirección y Evaluación de la Acreditación (DEVA) (<https://bit.ly/38dYnG3>), el informe de seguimiento del Plan de Mejora del título que incluye un estudio del cumplimiento de las propuestas de mejora de la renovación, así como de las propuestas de mejora de cursos posteriores.

La elaboración del informe de autoevaluación ha sido impulsada por la Dirección de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz (UCA), en estrecha colaboración con el Servicio de Gestión de la Calidad y Títulos del Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación. Para su desarrollo se ha constituido una Comisión que ha establecido el plan de trabajo, ha planeado el calendario de recogida de información para la preparación de las evidencias en colaboración con la estructura de coordinación del grado y ha redactado el presente informe. Dicha comisión ha estado constituida por los siguientes miembros:

- Dr. José Manuel Gómez Montes de Oca - Catedrático de Ingeniería Química y Decano de la Facultad de Ciencias.
- Dr. Juan Ignacio García García – Profesor Titular de Geometría y Vicedecano de Ordenación Académica y Planificación.
- Dra. Lourdes Casas Cardoso - Profesora Titular de Ingeniería Química y Coordinadora del Grado en Ingeniería Química.
- Dr. Luis Isidoro Romero García - Catedrático de Ingeniería Química y Director del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos.
- Dra. Jezabel Sánchez Oneto - Profesora Titular de Ingeniería Química y Secretaria del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos.
- Dr. Manuel Otero Mateo - Profesor Contratado Doctor y Director del Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial.
- Dra. Rosa María Durán Patrón - Profesora Titular de Química Orgánica y Secretaria de la Comisión de Garantía de Calidad de la Facultad de Ciencias.
- Dr. Ildefonso Caro Pina - Catedrático de Ingeniería Química.

En el proceso de recopilación de la información, el profesorado del grado ha intervenido muy activamente en la revisión minuciosa de las asignaturas, bajo su responsabilidad, en referencia a la identificación de la contribución de las mismas a la adquisición de los resultados de aprendizaje. También ha sido fundamental la recopilación de actividades desarrolladas en las que los estudiantes adquieren las competencias relacionadas con “Proyectos de Ingeniería” y “Aplicación práctica de la ingeniería”, aspectos que forman parte de las evidencias solicitadas y aportadas.

Numerosos servicios de la UCA han contribuido a la elaboración de las evidencias, mereciendo destacar por su colaboración y su responsabilidad específica en este

proceso a la Jefa de Servicios de Gestión de Calidad y Títulos: Juanma Álvarez Delgado.

El autoinforme ha sido revisado y analizado por la mencionada comisión y la versión final ha sido aprobada por la Comisión de Garantía de Calidad del Centro y la Junta de Facultad del Centro.

El análisis de los indicadores de la titulación y la opinión de todos los grupos de interés relacionados con la titulación, estudiantes, profesores y personal de administración y servicios se realiza en el marco del Sistema de Garantía de Calidad. Los informes de autoevaluación del grado que incluyen los resultados de las encuestas, los indicadores, así como los informes de acreditación, son públicos y accesibles para todos los interesados, estando disponibles en la página web de la Facultad de Ciencias http://ciencias.uca.es/titulaciones-grados-ing_quimica-index/ y en el gestor documental <https://gestdocsgic.uca.es/login>

2. Valoración del cumplimiento del proyecto

El Grado en Ingeniería Química (GIQ) de la Universidad de Cádiz se implantó en el curso 2010-2011, cumpliéndose el proyecto establecido en la memoria de verificación. Durante el curso 2015-2016 recibió la renovación de la acreditación.

El Proceso de Implantación del título, así como su desarrollo han sido adecuados. En el informe final para la de renovación de la acreditación del título por parte de DEVA, se indica que *"el diseño, organización y desarrollo del programa formativo es correcto"*, por tanto *"se alcanza"* este criterio y no se reciben recomendaciones al respecto.

Los aspectos que se detallan a continuación avalan el grado de cumplimiento del proyecto establecido:

- ✓ la página web del grado http://ciencias.uca.es/titulaciones-grados-ing_quimica-index/, integrada en la página web del Centro, es muy completa y está bien estructurada. La información pública disponible sobre la Titulación es adecuada en cuanto a contenidos, reglamentos, normativas, guías docentes en general, calendario académico, fichas de las asignaturas, horarios de clases y exámenes, información relativa a los TFG, etc., como se ha hecho constar explícitamente en el informe de renovación de la acreditación. La información en la página web actual de la Titulación sigue totalmente los estándares establecidos por la Agencia Andaluza de Calidad a través de la DEVA, la cual se distribuye en los siguientes apartados: Información del Título, Datos de identificación del Título, Calendario de Implantación del Título, Sistema Interno de Garantía de Calidad, Acceso, Competencias, Planificación de la enseñanza, Resultados del Título, Itinerario Curricular.
- ✓ Desde la implantación del GIQ, se elaboran trípticos y/o dípticos en los que se resume la información más importante del grado y que han tenido una amplia aceptación y difusión entre los grupos de interés.
- ✓ La Facultad de Ciencias, gracias a la generosa disposición de su profesorado, participa en la difusión del grado en los centros de enseñanza secundaria y bachillerato, en las Jornadas de Orientación organizadas por la Dirección General de Acceso y Orientación, en las actividades organizadas por la propia Facultad como la Semana de la Ciencia y la Tecnología y Ciencias *Around You* y en las Clases Aplicadas en centros de enseñanza secundaria.

- ✓ El seguimiento, evaluación y control de calidad del grado corresponde a la Comisión de Garantía de Calidad de la Facultad de Ciencias (CGC) cuya composición se encuentra en (<https://ciencias.uca.es/conocenos-gobierno-comisiones-calidad>), lo que garantiza la coherencia de criterios entre todos los grados del Centro.
- ✓ Los indicadores de satisfacción de los estudiantes, tanto con la planificación de la enseñanza (4,2 de 5) como con el desarrollo de la docencia (4,4 de 5), son altos. Un análisis más pormenorizado de la satisfacción de los estudiantes con el desarrollo de su docencia se recoge en la siguiente tabla:

| | |
|--|-----|
| Imparte las clases en el horario fijado | 4,6 |
| Asiste regularmente a clase | 4,7 |
| Cumple adecuadamente su labor de tutoría (presencial o virtual) | 4,4 |
| Se ajusta a la planificación de la asignatura | 4,4 |
| Se han coordinado las actividades teóricas y prácticas previstas | 4,3 |
| Se ajusta a los sistemas de evaluación especificados en la guía docente/programa de la asignatura | 4,3 |
| La bibliografía y otras fuentes de información recomendadas en el programa son útiles para el aprendizaje de la asignatura | 4 |

- ✓ El profesorado que imparte docencia en el grado tiene un nivel de cualificación docente e investigador muy elevado, se preocupa por su formación continua, participa activamente en tareas de innovación y es suficiente para atender las necesidades del grado conforme a sus características y al número de estudiantes. Parte de este profesorado proviene de la anterior titulación de Ingeniero Químico, por lo que posee una amplia experiencia en la docencia de las materias propias de la titulación. La composición del profesorado en el curso 2018-2019, se muestra en la tabla.

| Categoría docente | Total profesorado | Porcentaje doctores (%) | Total quinquenios | Total sexenios |
|--|-------------------|-------------------------|-------------------|----------------|
| Catedrático de Universidad | 8 | 100 | 43 | 38 |
| Catedrático de Escuela Universitaria | 1 | 100 | 5 | 2 |
| Profesor Titular Universidad | 21 | 100 | 79 | 37 |
| Profesor Titular Escuela Universitaria | 3 | 33 | 9 | 0 |
| Profesor Contratado Doctor | 1 | 100 | 3 | 1 |
| Profesor Colaborador | 1 | 100 | 3 | 0 |
| Profesor Ayudante Doctor | 7 | 100 | 0 | 0 |
| Profesor Asociado | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Otros: (Sustitutos Interinos y otros) | 25 | 56 | 0 | 0 |
| TOTAL | 72 | 75 | 142 | 142 |

- ✓ Esta amplia experiencia docente repercute de manera positiva en una adecuada coordinación horizontal y vertical en la que se encuentra integrado todo el profesorado del grado y que garantiza una correcta secuenciación de contenidos, evita vacíos y duplicidades y vela por la correcta adecuación de las actividades formativas y sistemas de evaluación a la adquisición de las competencias del grado.
- ✓ El personal de apoyo disponible es suficiente y cuenta con la formación técnica adecuada para atender las necesidades docentes del programa formativo.

- ✓ La Facultad de Ciencias, desde hace varios cursos, ha ampliado y mejorado los recursos materiales y servicios tras el proceso de ampliación de sus espacios y la remodelación de los existentes. Gracias a estos proyectos, ha aumentado el número de aulas para la docencia teórica, el número de aulas de informática y de laboratorios de prácticas, y la superficie de la planta piloto donde se desarrollan una buena parte de las prácticas de la titulación. En el curso anterior se inauguró una nueva Sala de Estudios con capacidad para 84 alumnos, respondiendo a una necesidad del centro que no disponía de una sala de estas características.
- ✓ Las aulas cuentan con pizarra y sistema multimedia compuesto por ordenador con conexión a internet y salida al sistema de proyección fijo del aula. Además, tres de ellas disponen de todas las facilidades necesarias para llevar a cabo la teledocencia.
- ✓ Las guías docentes son revisadas y aprobadas anualmente, comprobándose que se cumplen todos los aspectos que se han establecido en la memoria, concretamente en lo relativo a la planificación de la Enseñanza (competencias, resultados de aprendizaje, metodologías y sistemas de evaluación), por lo que se garantiza una planificación de la formación diseñada en coherencia con las competencias que se pretenden alcanzar, y ajustada a las metodologías y sistemas de evaluación previstos
- ✓ La titulación incluye la realización de dos asignaturas optativas de prácticas en empresa: Prácticas en Empresa I (6 ECTS) y Prácticas en empresa II (12 ECTS), lo que refuerza el carácter profesionalizante de los estudios. La gestión de las prácticas curriculares está coordinada por el Responsable de Prácticas de Empresa del título, la Coordinadora del Grado, la Vicedecana de Estudiantes y Relaciones Institucionales y la Unidad de Prácticas en Empresa. El proceso de evaluación es facilitado por la plataforma (<https://practicass.uca.es/>) donde se recogen los datos de identificación de la plaza y el alumno, el proyecto formativo, la memoria de prácticas entregada por el estudiante y las rúbricas de evaluación del tutor académico y del tutor de empresa que cubre aspectos sobre cómo se ha desenvuelto el alumno, tales como implicación, puntualidad, creatividad, motivación, etc.
- ✓ La tasa de movilidad internacional de los alumnos del Grado en Ingeniería Química, se considera adecuada durante el curso 2018-2019. Se supera el criterio establecido de movilidad internacional que es del 1%. De los tres alumnos Erasmus salientes uno estuvo en la República Checa y los otros dos en Eslovaquia; todos durante el curso completo. Los resultados académicos obtenidos se consideran adecuados pues superaron como promedio el 80 % de los créditos matriculados.
- ✓ Con respecto al procedimiento para la elección y realización del Trabajo Fin de Grado (TFG), la satisfacción de los estudiantes en el curso 2018-2019 ha incrementado significativamente con respecto al curso anterior. Son los propios alumnos los que deben hacer la propuesta y buscar el tutor. Desde el curso 2017-2018 se retrasó la elaboración de propuestas por parte del alumno hasta mediados de enero; así tienen más tiempo para pensar en propuestas que le sean atractivas. En realidad, aunque esta es la práctica habitual, existe un proceso muy garantista de forma que, si los alumnos no elaboran su propuesta y buscan un tutor para realizarla, se solicita al profesorado que la elabore y la ponga a su disposición. Incluso existen procedimientos internos en algunos

departamentos para designar al profesorado que debe realizarlas en caso necesario.

- ✓ Los estudiantes disponen de un campus virtual para la asignatura del *TFG* donde aparece toda la información sobre la normativa: Reglamento Marco UCA CG07 2012, normas de la Facultad de Ciencias para la realización de *TFG/TFM*, modificaciones del reglamento Marco, normas de buenas prácticas para los *TFG* del GIQ, así como la guía docente de la asignatura. Existe un coordinador de *TFG* que es quien vela por el riguroso cumplimiento de la entrega de los diferentes documentos. Así, por ejemplo, durante la realización del *TFG* se deben presentar dos informes, uno preliminar y otro intermedio. Toda la información relativa a los contenidos de ambos informes, así como las fechas de entregas aparece publicada en el campus virtual de la asignatura. También se publican a través de esta vía las normas y fechas para la entrega y defensa de los *TFG* en las diferentes convocatorias. Existe una rúbrica de evaluación muy exhaustiva que contempla y asegura la adquisición de todas y cada una de las competencias vinculadas al *TFG*.
- ✓ Desde el curso 2018-2019 se comenzó a ofertar el doble grado Ingeniería Química – Biotecnología (PCEO GIQ-BTG). La nota de corte del doble grado ha sido de 9,55; lo que indica el alto nivel académico del estudiantado que solicita esta titulación.
- ✓ Los estudiantes cuando egresan de la titulación han adquirido las competencias establecidas en el plan de estudios, ya que la planificación de contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación es consistente con las competencias que se pretenden conseguir.
- ✓ La Coordinadora del Grado, junto el Decano y Vicedecanos de la Facultad, analizan anualmente los indicadores de rendimiento de la titulación y, proponen e implementan mejoras para la consecución de los objetivos previstos en la memoria verificada. Este análisis se realiza a través de un autoinforme que debe ser aprobado por la Comisión de Garantía de Calidad del centro.

3. Valoración de las principales dificultades encontradas durante la puesta y desarrollo del título. Acciones correctoras.

Una vez superados todos los retos intrínsecos de la puesta en marcha del título, en los autoinformes de seguimiento anual del grado se han ido incorporando sucesivas acciones de mejora que han ido resolviéndose en las siguientes anualidades, incluyendo, siempre que ha sido posible, todo lo concerniente a lo establecido en las observaciones y recomendaciones de los informes de seguimiento y renovación de la acreditación. Los aspectos que han requerido y continúan requiriendo una mayor atención son:

- ✓ Se ha encontrado dificultad en el sistema de recogida de encuestas de alumnos que no han logrado captar el interés de los estudiantes al nivel que sería deseable. No obstante, desde el Servicio de Gestión de la Calidad y Títulos de la UCA y con la colaboración del profesorado, se intenta concienciar a los estudiantes con respecto a la importancia de la realización de las encuestas para los procesos de seguimiento y acreditación de las titulaciones, lo que se ha traducido en un ligero aumento del número de encuestas recogidas. Hay que continuar trabajando en este sentido.

- ✓ El grado de satisfacción de los estudiantes con respecto al procedimiento llevado a cabo para la elección del Trabajo Fin de Grado era bajo. Había pocas propuestas por parte de los distintos Departamentos implicados en la docencia del Grado. Desde el curso 2017-18 se ha retrasado la elaboración de las propuestas por parte de los alumnos dos meses (hasta mediados de enero), para intentar mejorar este aspecto. Esta actuación ha repercutido de manera positiva en el grado de satisfacción de los alumnos como lo demuestran los resultados de la encuesta del curso 2018-2019. Ahora tienen más tiempo para poder pensar en una propuesta que les resulte atractiva. No obstante, como ya se ha comentado anteriormente, aquellos alumnos que en enero no hayan definido sus propuestas de *TFG*, la comisión de *TFG* le asigna un tema de oficio.

- ✓ La tasa de abandono en el curso 2018-2019 es alta superando el indicador establecido que es del 25 %. Este hecho está relacionado con el ingreso en el título de estudiantes que no lo tenían como titulación preferente, pero finalmente acceden pues la nota de corte del grado es muy baja (con la intención de superar asignaturas que les pudiera servir en otro título); y de estudiantes cuyo rendimiento académico el primer año es muy bajo, no llegando a superar la mayor parte de las asignaturas y, por tanto, deciden abandonar el grado.

Se han identificado como posibles causas de las bajas de matrícula, la falta de conocimientos previos de matemáticas, dibujo, física y/o química necesarios para afrontar con éxito unos estudios de ingeniería. Para paliar esta situación en el primer curso se dan clases de refuerzo de las asignaturas Cálculo, Química I, Física I y II.

Los profesores del grado y de la facultad, como ya se comentó anteriormente, participan en las actividades de orientación universitaria, clases aplicadas, jornadas de divulgación de la ciencia, etc. No obstante, este esfuerzo no se ve compensado pues la tasa de adecuación de la titulación sigue mostrando valores por debajo del criterio establecido y la tasa de preferencia, aunque se recupera con respecto al curso pasado (2017-2018), sigue siendo inferior al 100 %. Todo ello contribuye, en definitiva, a elevados valores en la tasa de abandono.

- ✓ La tasa de graduación de la titulación es baja, los títulos de Grado de la Rama de Ingeniería suelen tener tasas de graduación bajas debido a la propia complejidad de los estudios. El calendario para alumnos que tienen un buen desempeño académico no deja de ser ajustado y además el *TFG* solo se puede defender una vez que el alumno haya superado todas las asignaturas; esto provoca que muchos estudiantes acumulen retrasos en su presentación hasta que no superen las demás asignaturas de la titulación. La realización de prácticas extracurriculares en empresas es otro de los aspectos que influyen; hay alumnos que prefieren retrasar su egreso con el objetivo de realizarlas y adecuarlas a sus preferencias. Todo ello conlleva a que se tarda más de 5 años en superar el grado. Por otra parte, hay algunos estudiantes que comienzan a trabajar antes de defender el *TFG* y van posponiendo este acto.
- ✓ Las tasas de rendimiento, éxito y evaluación del GIQ de la UCA son bajas, sin embargo, los resultados superan a los obtenidos en el resto de universidades de la comunidad andaluza y están en correspondencia con los grados donde se imparte el mismo título. Así, por ejemplo, para el curso 2017-2018 la tasa de rendimiento del GIQ de la UCA mostró valores por encima de las Universidades de Sevilla, Granada y Málaga. Con respecto a la tasa de éxito, el GIQ de la UCA

supera a las Universidades de Málaga y Granada. Finalmente, la tasa de evaluación del GIQ de la UCA supera también a los resultados obtenidos por las Universidades de Granada, Sevilla, Málaga.

- ✓ Para intentar mejorar el nivel académico de los alumnos que acceden al grado, desde el curso 2018-2019 se comenzó a ofertar el doble Grado Ingeniería Química – Biotecnología (PCEO GIQ-BTG). La nota de corte del doble grado ha sido de 9,55 frente a 5 que es la nota de corte para el GIQ. Se infiere que estos alumnos que acceden al doble grado vienen mejor preparados y esto repercutirá de manera positiva en los indicadores de la titulación. La tasa de preferencia del doble grado (160 %) refleja que ha sido una buena opción ofertar esta titulación.
- ✓ Continuar con la labor de difusión de los requisitos del perfil de ingreso del título, así como del diseño y estructura del Grado durante las Jornadas de Orientación de los Grados o en cualquier foro que lo permita para informar a los estudiantes de bachillerato de los requisitos del perfil del título.
- ✓ El principal problema que se detecta en la elección y realización de prácticas curriculares es que, al no existir un número grande de empresas que acepten estudiantes en prácticas, el número de estudiantes que se pueden matricular de estas asignaturas es limitado.

4. Acciones desarrolladas para la mejora del título.

La Facultad de Ciencias y la UCA, en general, también desarrollan acciones, todas encaminadas a la mejora de las titulaciones, y de entre ellas podemos mencionar las siguientes:

- ✓ Jornada de acogida a los estudiantes de primer curso para explicarles algunos aspectos generales relativos al funcionamiento del Centro y la organización de la titulación (visita a la biblioteca, seminario sobre seguridad en la planta piloto, instalación de CAD, etc).
- ✓ Programa de Orientación y Apoyo al Estudiante (PROA) que se desarrolla durante toda la vida académica del estudiante, con especial incidencia en los primeros cursos, así como en las etapas finales.
- ✓ Para involucrar de forma activa a los estudiantes en el PROA, durante el curso 2018-2019 se comenzó a fomentar el proyecto Compañero que ya existía en otros centros de la UCA y que consiste en la tutorización de alumnos de nuevo ingreso por compañeros de cursos superiores. Este proyecto Compañero no se ha implementado hasta el curso 2019-2020.
- ✓ La Facultad de Ciencias está unida al fenómeno de la comunicación que constituyen las redes sociales, tales como Facebook, Twitter, app (Acceso UCA); de forma que los alumnos disponen no sólo de canales de comunicación, sino también de la oportunidad de utilizar herramientas con las que se sienten muy identificados.
- ✓ Seguimiento continuo y actualización de la página web de la titulación y de la información disponible en redes sociales.
- ✓ La Feria de Empleo de la Universidad de Cádiz es un punto de encuentro entre sus estudiantes y egresados interesados en conocer las expectativas que ofrece el mercado laboral e incorporarse al mismo. El objetivo es apoyar la incorporación del alumnado y titulados universitarios al mundo profesional, asesorándoles en el proceso de búsqueda de empleo y

facilitando el contacto con las empresas adecuadas a sus perfiles profesionales, convirtiéndose en un punto de encuentro activo entre oferta y demanda cualificada. Durante el curso 2018-2019, la feria de empleo de la UCA se celebró en la Escuela Superior de Ingeniería (ESI) el 21 de noviembre. Este evento se divulgó a través del campus virtual de grado.

- ✓ La Noche Europea de los investigadores es una forma de divulgar las principales investigaciones que se desarrollan por el personal docente de la UCA.

DOCUMENTACIÓN APORTADA:

E_01: Informe definitivo de renovación de la acreditación.

CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

DIMENSIÓN. SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD

Estándar:

Los/as **egresados/as 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.

Directriz 8.1. 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.

El título de Grado en Ingeniería Química de la UCA se estructura de manera que el estudiante a tiempo completo deberá cursar a lo largo de cuatro años 240 créditos ECTS, ajustándose así a lo establecido en el Real Decreto 1393/2007. En ese total se incluyen 60 créditos correspondientes a materias de formación básica; 114 créditos correspondientes a materias obligatorias; 48 créditos que se corresponden a materias optativas, dentro de las cuales se computan hasta 18 créditos de prácticas externas, y 18 créditos dedicados al *TFG*.

El plan de estudios de Grado en Ingeniería Química se compone de los siguientes módulos:

- ✓ Denominación del módulo 1: Módulo de Formación Básica
- ✓ Denominación del módulo 2: Módulo Común a la Rama Industrial
- ✓ Denominación del módulo 3: Módulo de Tecnología Específica en Química Industrial
- ✓ Denominación del módulo 4: Módulo Optativo
- ✓ Denominación del módulo 5: Módulo de Trabajo Fin de Grado

Los Módulos de Formación Básica, Común a la Rama Industrial, de Tecnología Específica en Química Industrial y de Trabajo Fin de Grado (*TFG*) (192 ECTS: 60+60+54+18) son de carácter obligatorio para los alumnos, y se corresponden, tanto en las competencias como en los créditos mínimos, con lo establecido en la Orden Ministerial CIN/351/2009, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

Según se indica en el RD1393, artículo 13, apartado 7, el *TFG* constituye una materia obligatoria dentro del Grado y, tal como se expresa en el citado artículo debe estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título. Es, pues, la asignatura con la que concluyen dichos estudios y, por tanto, la elaboración del *TFG* requiere el empleo de los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la titulación, y su exposición y defensa ante un tribunal, supone un requisito indispensable para la obtención del título.

El Módulo Optativo (48 ECTS) tiene una estructura abierta que permite a los estudiantes tanto la profundización en aspectos concretos de la Química y la Ingeniería Química, como la elaboración de un perfil formativo particularizado, que conduzca a una formación multidisciplinar, siempre bajo la supervisión del sistema

de orientación del Centro y cumpliendo las directrices que establezca al respecto la UCA.

Los objetivos (competencias que los estudiantes deben adquirir) establecidos en el apartado 3 de la Orden Ministerial se han articulado en el plan de estudios en 11 competencias generales (CG). Las competencias que deben adquirirse en los diferentes módulos que conforman el plan de estudios establecidas en el apartado 5 de la Orden Ministerial se han articulado en 5 competencias de Formación Básica (CB), 59 competencias específicas y 1 competencia transversal (CT)

En la Tabla 6 se han identificado las asignaturas del título que permiten desarrollar cada uno de los resultados y sub-resultados de aprendizaje de la Red Europea de Acreditación de Educación en Ingeniería, por sus siglas en inglés (ENAAE). Puede observarse en dicha Tabla 6 cómo todos los resultados de aprendizaje de ENAAE (RA_ENAAE) se encuentran completamente cubiertos por asignaturas obligatorias, garantizándose, por tanto, que todos los estudiantes adquieren la totalidad de los RA_ENAAE con independencia de la optatividad que cursen. No obstante, para la confección de esta tabla también se han tenido en cuenta asignaturas optativas.

Las asignaturas del módulo de Formación Básica: *Cálculo, Álgebra y Geometría, Ampliación de Matemáticas, Estadística y Optimización, Física I y II, Informática, Química I y Expresión Gráfica y Diseño Asistido*, se encuentran presentes de forma casi exclusiva en el bloque de RA_ENAAE correspondiente a "Conocimiento y comprensión". En este bloque se incluyen también las asignaturas de la Rama Industrial: *Transmisión de Calor, Tecnología Energética, Flujo de Fluidos, Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Electrónica y Electrotecnia, Teoría de Máquinas, Mecanismos y Procesos de Fabricación, Regulación Automática, Resistencia de Materiales, Tecnología Ambiental, Proyectos de Ingeniería*, y dos de las asignaturas específicas de Tecnología Química Industrial: *Balance de Materia y Energía y Principios de Ingeniería Química*. Así, el ítem de este bloque relativo a "1.1 Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería" se ha relacionado con las asignaturas de formación básica, mientras que el ítem relativo a "1.2 Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad" se ha relacionado con las materias comunes a la Rama Industrial y materias específicas de la Química Industrial. Finalmente, el ítem relativo a "1.3 Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería" se ha relacionado con asignaturas que presentan un carácter intrínsecamente multidisciplinar como *Organización y Gestión de Empresa*, junto con otras propias de la Tecnología Industrial como *Química Industrial, Simulación y Optimización de Procesos Químicos*, las tres asignaturas optativas de la orientación en sistemas de gestión (*Sistemas Integrados de Gestión, Gestión de la Producción, Gestión de Recursos y Capacidades*) y *Diseño de Biorreactores* (asignatura optativa de la orientación en bioprocesos).

Los RA_ENAAE de "Análisis en ingeniería" se trabajan fundamentalmente desde todas las asignaturas comunes de la Rama Industrial y las asignaturas específicas de la Tecnología Química Industrial: *Principios de Ingeniería Química, Balance de Materia y Energía, Operaciones Básicas de Separación, Ingeniería de la Reacción Química, Diseño de Reactores, Química Industrial, Simulación y Optimización de Procesos Químicos, Experimentación en Ingeniería Química I y II*, que contribuyen a la "Capacidad para el análisis de procesos y productos". Es fundamental para un futuro egresado identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; por ello, desarrollar este aspecto es clave en su formación. Así todas las asignaturas tanto de la Rama Industrial como de la rama específica de la Tecnología Química, desarrollan estos aspectos. En el plan de estudios se encuentran presentes diferentes asignaturas que incluyen de forma parcial o total, experimentación y su desarrollo implica el diseño de experimentos, así como la

interpretación de datos, para la consiguiente redacción del informe final de laboratorio. Destacan las asignaturas *Experimentación en Ingeniería Química I y II* que son 100% prácticas y se desarrollan en la planta piloto de la Facultad, la cual dispone de equipos a escala de planta piloto, así como de material básico y de técnicas de instrumentación específicas.

El RA_ENAEE correspondiente al área de "Proyectos de ingeniería" es esencial para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, ya que según se establece en la Orden CIN/351/2009 los egresados deben contar con las atribuciones profesionales del Ingeniero Técnico Industrial, y con competencias específicas propias tanto de la Rama de Tecnología Específica Química Industrial como de la Rama Industrial. En el bloque de "Proyectos de ingeniería" se ha incluido junto con la asignatura propia de la materia Proyectos (*Proyectos en ingeniería*), asignaturas como *Tecnología Energética* y *Tecnología Ambiental* que pertenecen a la Rama Industrial. Ellas son fundamentales para concienciar a los alumnos en aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, energéticos e industriales. También destacan las actividades realizadas en las asignaturas específicas de la Rama en Tecnología Química Industrial como: *Ingeniería de la Reacción Química*, *Diseño de Reactores*, *Química Industrial* y *Diseño de Operaciones de Separación*. Así, por ejemplo, las asignaturas *Diseño de Operaciones de Separación* y *Diseño de Reactores Químicos*, hacen uso del Aspen Plus, una poderosa herramienta para el modelado y diseño que permite la simulación de procesos de la industria química. La competencia específica (CE1): "redactar y desarrollar proyectos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la Orden CIN/351/2009, y utilizando herramientas propias de la Ingeniería Química" es relevante en el desarrollo de un proyecto. Esta competencia constituye la base del TFG que se encuentra mayoritariamente en este bloque.

El bloque correspondiente al área de "Investigación e innovación", se relaciona con asignaturas que fomentan actividades de búsqueda bibliográfica, consulta de códigos de buenas prácticas y de seguridad, así como destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones. Por ello asignaturas como *Tecnología Ambiental*, *Proyectos de Ingeniería*, *Operaciones Básicas de Separación*, *Ingeniería de la Reacción Química*, *Laboratorio Integrado de Química*, *Experimentación en Ingeniería Química I y II*, *Operaciones*, *Mantenimiento y Seguridad en Plantas de Procesos* son fundamentales para adquirir tales resultados de aprendizaje. Especial importancia tiene el desarrollo del TFG ya que para llegar a proponer el diseño de equipos y/o instalaciones es necesario realizar estudios bibliográficos y sintetizar los resultados, manejar e implementar especificaciones, reglamentos y normas. Este bloque se relaciona con el correspondiente al área de "Análisis en ingeniería" en cuanto al diseño de experimentos, interpretación de datos o el manejo de bases de datos, a través de asignaturas de experimentación.

El RA_ENAEE correspondiente al área de "Aplicación práctica de la ingeniería" está estrechamente ligado al área de "Proyectos de ingeniería" siendo ambos fundamentales para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. En los ítems de este bloque relativo a "5.1 Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad" y "5.2 Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad" se han relacionado en su mayoría con asignaturas, casi todas, correspondientes a la Rama de Tecnología en Química Industrial: *Balance de Materia y Energía*, *Operaciones Básicas de Separación*, *Ingeniería de la Reacción Química*, *Diseño de Reactores*, *Química Industrial*, *Simulación* y *Optimización de Procesos Químicos*, *Experimentación en Ingeniería Química I y II*. La resolución de

problemas complejos se puede realizar mediante el simulador Aspen Plus, anteriormente comentado. Un ejemplo típico de resolución de un problema complejo puede ser la elaboración del TFG.

El "5.3 Conocimiento de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad" se ha relacionado con asignaturas de la Rama Industrial como *Tecnología Energética o Electrónica y Electrotecnia*, así como con las de Tecnología Específica en Química Industrial relacionadas 100 % con experimentación (*Experimentación en Ingeniería Química I y II*). Por mencionar algún ejemplo se podrían citar los guiones de prácticas de la asignatura *Experimentación en Ingeniería Química II* donde se describe el fundamento teórico, el equipo, así como el procedimiento experimental.

Un aspecto relevante al llevar a cabo un proyecto de ingeniería o cualquier informe técnico es la cuidadosa revisión y búsqueda de normativa y legislación aplicable y en eso se basa el ítem "5.4 Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad". Ejemplos de asignaturas que cumplen con este criterio son: *Principios de Ingeniería Química, Proyectos de Ingeniería y Tecnología Ambiental*. En cuanto al sub-resultado de aprendizaje "5.5 Conocimiento de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería" ya se ha mencionado en el bloque correspondiente al área de "Proyectos de ingeniería" donde la asignatura de la Rama Industrial: *Tecnología Ambiental* es fundamental para concienciar a los alumnos en aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales. A ella se podría sumar la asignatura *Operaciones, Mantenimiento y Seguridad en Plantas de Procesos* correspondiente al módulo optativo cuyas competencias específicas se relacionan con evaluar e implementar criterios de seguridad, así como, manejar e implementar especificaciones, reglamentos y normas.

El último apartado de este bloque "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" está relacionado con asignaturas como: *Química Industrial, Proyectos de Ingeniería y Simulación y Optimización de Procesos Químicos*. Muchos TFG están estrechamente relacionados con este bloque, específicamente con los sub resultados 5.4, 5.5 y 5.6.

Finalmente, los RA_ENAEE bajo los epígrafes "Elaboración de juicios", "Comunicación y trabajo en equipo" y "Formación continua" se han relacionado con asignaturas que fomentan habilidades para comunicarse con fluidez de manera oral y escrita en la lengua oficial del título, conocimiento de una lengua extranjera, habilidad para gestionar datos y generar de información/conocimiento, posibilidad de adaptarse a nuevas situaciones y aprendizaje autónomo para emprender estudios posteriores. Asignaturas como *Tecnología Ambiental, Proyectos de Ingeniería, Ingeniería de la Reacción Química, Organización y gestión de empresas, Experimentación en IQ I y II* favorecen que los estudiantes desarrollen, entre otras, la capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones, por lo que se han relacionado con los RA_ENAEE "Elaboración de juicios". Por otra parte, los RA_ENAEE de "Comunicación y trabajo en equipo" se desarrollan de forma importante, aunque no exclusiva, en las asignaturas que incluyen experimentación puesto que los estudiantes realizan las prácticas experimentales en grupos (normalmente por parejas o tríos) y una buena parte de la evaluación de estas asignaturas se efectúa sobre la base de los informes escritos y/o presentaciones orales que deben al menos incluir la descripción del experimento, los resultados experimentales obtenidos y el análisis de los mismos. Es importante destacar las visitas a empresas que se realizan en las asignaturas *Química Industrial y*

Tecnología Ambiental que contribuye a que los alumnos se inserten, aunque solo sea por pocas horas, en un entorno laboral y, por tanto, en un grupo de trabajo. La realización de las asignaturas *Prácticas en empresa I y II* aunque son optativas, también contribuyen a integrar a los estudiantes en un equipo y cooperar tanto con ingenieros como con especialistas de otras disciplinas. Por último, los RA_ENAEE de "Formación continua" se han relacionado principalmente con el TFG que supone una aproximación a situaciones reales del ejercicio de la profesión y en las que los estudiantes pueden comprobar sus conocimientos y aptitudes y detectar sus necesidades e intereses de formación, y desarrollar sus capacidades para el aprendizaje autónomo.

Se ha constatado al correlacionar los RA_ENAEE con las competencias a adquirir previstas en el título, así como con las asignaturas en las que se adquieren esas competencias, que no hay resultados de aprendizaje de ENAEE que no se aborden desde el conjunto de las asignaturas del plan de estudios y que todos ellos se encuentran satisfactoriamente cubiertos. Por tanto, se puede afirmar que:

- ✓ los resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios incluyen los resultados establecidos por la agencia europea de calidad en las áreas de Conocimiento y comprensión; Análisis en ingeniería; Proyectos de ingeniería; Investigación e innovación; Aplicación práctica de la ingeniería; Elaboración de juicios; Comunicación y trabajo en equipo; y Formación continua para la acreditación EUR-ACE® de programas de ingeniería.
- ✓ El diseño de las asignaturas del plan de estudios es adecuado para que todos los/as estudiantes alcancen la totalidad de los resultados de los programas establecidos en la acreditación del Sello.
- ✓ La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos en el modelo para la acreditación del Sello.
- ✓ Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas contribuyen a que los/as estudiantes alcancen los resultados exigidos para el Sello.

LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Tabla 5: Asignaturas del plan de estudios y su profesorado.

Tabla 6: Competencias relacionadas con sub-resultados (agencia internacional)

Directriz 8.2. Los resultados de aprendizaje alcanzados por los/as titulados/as **satisfacen** aquellos establecidos por la agencia europea de calidad para la acreditación del Sello en el ámbito del título evaluado, mencionados en la directriz 8.1.

Los estudios del Grado en Ingeniería Química de la UCA se han diseñado en base a las directrices establecidas en la Orden CIN/351/2009, que confiere a los egresados las atribuciones profesionales de Ingeniero Técnico Industrial. Así pues, la titulación presenta un enfoque esencialmente profesional de forma que las competencias adquiridas y las actividades desarrolladas para su adquisición están directamente relacionadas con proyectos de ingeniería o con la aplicación práctica de la ingeniería. La verificación del plan corroboró que estos estudios habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial en el ámbito de la Química Industrial y que, por tanto, los egresados del grado pueden ejercer dicha profesión regulada.

La Comisión Académica de los Títulos de Ingenierías Industriales aprueba anualmente las guías docentes tras revisar, a través de la estructura de coordinación del grado, que la información de las guías es coherente con lo establecido en el plan de estudios y que las metodologías y sistemas de evaluación propuestos permiten la adquisición y valoración de los resultados de aprendizaje establecidos en la Memoria de Verificación del título. En el Informe para la Renovación de la Acreditación se ha hecho constar que las metodologías docentes y los sistemas de evaluación que figuran en las correspondientes guías docentes son coherentes con los indicados en la Memoria del título y con los resultados de aprendizaje que se pretende alcanzar. También se ha señalado en dicho informe la valoración positiva de estudiantes, profesores y egresados de la adecuación de las actividades formativas a la consecución de los resultados de aprendizaje previstos.

En lo que respecta a la adquisición del RA_ENAAE "Proyectos de ingeniería", en la Tabla 7 se recoge la relación de actividades realizadas por los estudiantes en cada una de las asignaturas identificadas en la Tabla 6 en las que hayan tenido que desarrollar los resultados de aprendizaje relacionados con "Proyectos de ingeniería". Los trabajos, proyectos y seminarios realizados en las asignaturas del plan de estudios preparan a los estudiantes para ser capaces de realizar proyectos de ingeniería considerando no solo restricciones de carácter técnico sino también las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales y económicas de la práctica industrial, lo que permite a los estudiantes adquirir el resultado de aprendizaje de ENAAE "Proyectos de ingeniería".

En particular, los Trabajos Fin de Grado (*TFGs*) así como el procedimiento para su realización aseguran la adquisición de los resultados de aprendizaje ENAAE, especialmente en lo referente a "Proyectos de Ingeniería". La adecuación del *TFG* a las características del título es revisada por la Comisión de *TFG*, que anualmente aprueba las solicitudes de *TGFs* a realizar y ordena el proceso de defensa. En la Tabla 9 se incluye la relación de los *TFGs* realizados por los estudiantes del grado en el curso 2018-2019. Los trabajos desarrollados se adecúan a las características de la titulación incluyendo, dependiendo de los objetivos concretos del proyecto a realizar, el diseño, entre otras, de toda clase de industrias que involucren procesos químicos, fisicoquímicos y de bioingeniería, así como sus instalaciones auxiliares y complementarias; instalaciones en las que se produzcan, formulen y/o envasen productos químicos; instalaciones donde intervengan operaciones unitarias o procesos químicos; instalaciones destinadas a evitar la contaminación ambiental por efluentes de todo tipo originados por las industrias y/o sus servicios; equipos, maquinaria, aparatos, instrumentos y controladores para las industrias de proceso químico. La evaluación requiere que, tanto el tutor como el tribunal, cumplimenten

una rúbrica estandarizada valorando tanto la comprensión demostrada de los diferentes métodos de cálculo y la capacidad para utilizarlos, como la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante el grado al desarrollo de proyectos que cumplan con unos requisitos específicos.

En referencia a la adquisición del RA_ENAAE "Aplicación práctica de la ingeniería", en la Tabla 8 se recoge la relación de actividades realizadas por los estudiantes en cada una de las asignaturas identificadas en la Tabla 6 en las que hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "Aplicación práctica de la ingeniería". Los trabajos, proyectos, seminarios y visitas realizados en las asignaturas del plan de estudios proporcionan a los alumnos la oportunidad de desarrollar la capacidad de resolver problemas de ingeniería, combinando teoría y práctica, seleccionando y utilizando los materiales, equipos y herramientas adecuados, demostrando así la comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación, así como las limitaciones prácticas y las implicaciones de la solución adoptada. Por mencionar un ejemplo, en la asignatura *Química Industrial* se realizan visitas de campo a empresas. En el curso 2018-2019 una de las visitas fue a Acerinox, específicamente durante los días 20 y 21 de marzo donde los alumnos se integraron a las VIII Jornadas Cátedra Acerinox. El primer día se impartieron varias charlas:

- ✓ "Proceso de Fabricación Acerinox Europa". Técnico Control de Calidad. ACERINOX EUROPA
- ✓ "Propiedades Mecánicas de los Aceros Inoxidables". Coordinación Laboratorio Metalúrgico. ACERINOX EUROPA
- ✓ "Características Superficiales de los Aceros Inoxidables". Técnico Análisis Superficies Laboratorio Metalúrgico. ACERINOX EUROPA
- ✓ "Acero Inoxidable frente a la Corrosión". Coordinación Laboratorio Corrosión. ACERINOX EUROPA
- ✓ "Análisis de los Aceros Inoxidables". Coordinación Laboratorio Acería. ACERINOX EUROPA
- ✓ "Normalización: Certificación y Homologaciones". Coordinadora Normalización. ACERINOX EUROPA
- ✓ "Sostenibilidad". Técnico Medio Ambiente. ACERINOX EUROPA
- ✓ "Acabados Superficiales Acerinox Europa". Coordinadora Control de Calidad. ACERINOX EUROPA
- ✓ "Influencia del acabado en el comportamiento de los Aceros Inoxidables". Laboratorio Corrosión. ACERINOX EUROPA
- ✓ "El uso de los aceros inoxidable en la arquitectura. Proyectos singulares". Director Técnico de Industrias. IMAR
- ✓ "Efecto del acabado superficial en la formación de la capa pasiva de aceros inoxidables austeníticos empleados en el sector energético Acabado AISI-316 en Nucleares". Unidad de Caracterización microestructural y microanálisis. CIEMAT
- ✓ "Acabados decorativos en Acero Inoxidable en interiores y exteriores". Manager. IN-METALS INOXIDABLE SL
- ✓ "Innovando en acabados superficiales". Director. GOODPOLISIH, SL
- ✓ "Tecnologías Láser: Nuevas superficies para nuevas funcionalidades". Catedrático Ciencias y Tecnología de Materiales y Fluidos. UNIZAR

El segundo día les explicaron a los estudiantes los "Proyectos y experiencias de la Cátedra Acerinox" y realizaron una vista a la fábrica. Esta forma de incluir a los estudiantes en dichas Jornadas les ofrece la posibilidad de integrarse en la empresa durante estos dos días, reforzando no solo su formación en las áreas operativas sino consiguiendo que adquieran una visión real de los problemas, así como sus interrelaciones. Ello contribuye a preparar la futura incorporación de los estudiantes al trabajo productivo o la investigación.

El plan de estudios de este grado contempla la realización de prácticas externas como asignaturas optativas. Las prácticas externas ofrecen a los estudiantes la posibilidad de integrarse en empresas de sectores en consonancia con el perfil profesional de la titulación. Durante el curso 2018-2019 las empresas en las que han realizado prácticas los estudiantes han sido: ACERINOX EUROPA SAU, ALESTIS AEROSPACE, GUALA CLOSURES IBERICA, S.A., NANOTURES S.L., TITANIA, ENSAYOS Y PROYECTOS INDUSTRIALES S.L y VERINSUR S.A.

En definitiva, todas las actividades relacionadas en la Tabla 8 permiten que el estudiante alcance el RA_ENAEE de "Aplicación práctica de la ingeniería".

De acuerdo con el Informe de Renovación de la Acreditación y, en particular, de la valoración de la dimensión 3, criterio 6 (resultados del aprendizaje) y criterio 7 (satisfacción y rendimiento), los titulados alcanzan los resultados de aprendizaje previstos en la memoria de verificación (<https://bit.ly/3aciYws>) (usuario: *evgraingquim* – clave: *c201926*)). Con respecto a los resultados de aprendizaje, el informe cita textualmente: *"las guías docentes de las asignaturas están actualizadas y reflejan las metodologías y las competencias básicas, específicas y transversales a adquirir. Las actividades formativas y los sistemas de evaluación, según su descripción en las guías de las asignaturas, están orientados a la consecución de las competencias y objetivos de la Titulación, constatando que están actualizadas y disponibles. En ellas se describe el sistema de evaluación de las asignaturas, con unos porcentajes máximos asignados a los resultados de las distintas actividades de aprendizaje y alineados con el Espacio Europeo de Educación Superior o EEES"*.

En relación al criterio de satisfacción y rendimiento, los empleadores presentes en las audiencias durante el proceso de Renovación de la Acreditación, mostraron su satisfacción con el perfil y las competencias adquiridas por los titulados. En referencia a la satisfacción con el programa formativo, los resultados indican un alto grado de satisfacción global del estudiantado con la docencia del Título, si bien se advierte un grado menor del indicador de satisfacción del alumnado con la coordinación entre profesores. Durante el curso 2018-2019 tanto la "satisfacción del profesorado con la coordinación entre los profesores del título", como la "satisfacción del alumnado con la coordinación entre los profesores del título" muestran valores de 3,4; siendo el objetivo establecido para el grado de 3, por tanto, se superan estos indicadores. En la Facultad de Ciencias y en la UCA el indicador "satisfacción del alumnado con la coordinación entre los profesores del título" muestra resultados más bajos que los del título.

Destacamos que los estudiantes del grado han valorado con una puntuación superior a 4 (sobre 5) los apartados: "se ajusta a la planificación de la asignatura", "se han coordinado las actividades teóricas y prácticas previstas" y "se ajusta a los sistemas de evaluación especificados en la guía docente/programa de la asignatura" en las encuestas de evaluación docente.

Las tasas de rendimiento, éxito y evaluación del Grado en Ingeniería Química de la UCA son bajas, sin embargo, los resultados superan a los obtenidos en el resto de universidades de la comunidad andaluza y están en correspondencia con los grados donde se imparte el mismo título. Estos resultados ya se han comentado en mayor profundidad en el apartado "Valoración de las principales dificultades encontradas durante la puesta y desarrollo del título. Acciones correctoras" del presente informe. También se ha comentado que para intentar mejorar la calidad del estudiantado en el grado, desde el curso 2018-2019 se comenzó a ofertar el PCEO GIQ-BTG. La nota de corte del doble grado, para el curso indicado, ha sido de 9,55 frente a 5 que es la nota de corte para el GIQ. Además, la tasa de preferencia del doble grado (160 %) refleja que ha sido una buena opción ofertar dicha titulación.

Los resultados de los indicadores del programa formativo son congruentes con el diseño, la gestión y los recursos puestos a disposición del título y satisfacen las demandas sociales de su entorno. En base a lo expuesto en la directriz 8.1 de este autoinforme se puede asumir que dichos resultados de aprendizaje cubren totalmente los establecidos por ENAEE, lo que implica que, en la misma medida, los egresados del título han alcanzado los resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE para la acreditación EUR-ACE[®] de programas de ingeniería.

LISTADO DE EVIDENCIAS E INDICADORES QUE AVALEN EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Tabla 7: Listado de Proyectos/Trabajos/Seminarios/Visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "Proyectos de ingeniería".

Tabla 8: Listado de Proyectos/Trabajos/Seminarios/Visitas por asignatura donde los estudiantes hayan tenido que desarrollar las competencias relacionadas con "Aplicación práctica de la ingeniería".

Tabla 9: Trabajos Fin de Grado de la titulación de GIQ de la UCA.

Criterio 9. 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.

Directriz 9.1. 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.

1. Organigrama y funciones de los cargos con responsabilidad en el título.

Organigrama: <https://bit.ly/38I535v>

Funciones:

- a) Equipo decanal: <https://bit.ly/38fjMib>
- b) Coordinadores títulos: <https://bit.ly/2vkIT5T>
- c) Junta de Facultad: <https://bit.ly/39jviKA>
- d) Comisión Garantía de Calidad: <https://bit.ly/3cobdVG>

2. Asignación de responsabilidades para dirigir y controlar el proceso educativo, su interrelación y dependencia (NOTA: en esta evidencia se tiene que especificar de quién depende el programa formativo y qué comisiones intervienen en controlar la correcta marcha del mismo).

- a) Equipo decanal: <https://bit.ly/3aw8iIP>
- b) Coordinadores títulos: <https://bit.ly/2TfTVm7>
- c) Junta de Facultad: <https://bit.ly/38cUeIS>
- d) Comisión Garantía de Calidad: <https://bit.ly/39bmarv>
- e) Comisión Convalidaciones, Adaptaciones y Reconocimiento: <https://bit.ly/3cng6xX>
- f) Comisión Proyecto Fin de Grado: <https://bit.ly/2TektUt>
- g) Comisión Evaluación por Compensación: <https://bit.ly/2VEE2XF>

3. Recursos humanos y materiales asignados al título (indicando si son compartidos con otros títulos y en ese caso afirmativo, especificando cuáles y que porcentaje está asignado al programa educativo evaluado). Si el título ha obtenido la renovación de la acreditación del título evaluado en un plazo inferior a 2 años y en el informe con el que se obtiene esta renovación no se emiten recomendaciones sobre los recursos humanos y materiales el panel de expertos dará como válido este ítem.

En el informe de la DEVA de renovación de la acreditación (E_01) se indicaba una recomendación en el apartado de Infraestructuras, Servicios y dotación de recursos: **RECOMENDACIÓN 4:** *Se recomienda analizar la necesidad de vestíbulo de independencia en el laboratorio planta piloto.* En la convocatoria de seguimiento de la DEVA, curso 2018-2019, se alegó que, habiendo solicitado un informe al Servicio de Prevención de la UCA, éste consideró que no era necesario la instalación de dicho vestíbulo [(<https://bit.ly/3aciYws>) (usuario: *evgraingquim* - clave: *c201926*)]. En el informe de seguimiento (<https://bit.ly/38dYnG3>) se puede observar que la DEVA ha anulado dicha recomendación al no estar en los listados de recomendaciones "resueltas" o "no resueltas".

4. Relación entre la misión de la Universidad/Facultad/Escuela con los objetivos del título

- a) Plan Estratégico de la UCA II: <https://bit.ly/3cor32n>
- b) Plan Director Facultad de Ciencias: <https://bit.ly/3co7Qhn>

5. Carta de apoyo institucional al título y compromiso con la calidad por sus responsables académicos

- a) Política de calidad de la UCA: <https://bit.ly/2Ian7EL>
- b) Compromiso con la evaluación y acreditación de títulos y centros: <https://bit.ly/2PCv4GU>
- c) Sello de Excelencia Europea EFQM 500+ (*European Foundation for Quality Management*) para la Universidad de Cádiz: <https://bit.ly/2uPfa4K>