

ANEXO:

MENCIÓN DUAL DEL MÁSTER EN PETROQUÍMICA Y TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

1. Justificación y objetivos de la Mención Dual	2
2. Requisitos de acceso y procedimiento de admisión a la Mención Dual.....	3
3. Itinerario formativo Mención Dual	6
4. Tutores académicos y profesionales.....	16
5. Sistema interno de garantía de la calidad.....	20

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA MENCIÓN DUAL

El Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, incluye, dentro de las estructuras curriculares de las enseñanzas universitarias, la mención DUAL, que posibilita al estudiante mejorar su capacitación a través de su formación en alternancia entre la universidad y otras entidades colaboradoras.

Este Máster contempla una mención Dual como itinerario formativo. Dado que el ámbito de conocimiento del título propuesto está en continuo desarrollo y con incipientes líneas de investigación; se requiere ofrecer un programa formativo atendiendo a la necesidad de obtener un perfil de egreso acorde con este contexto y con el fin de mejorar su empleabilidad. La formación en alternancia o dual promueve la consecución de este perfil.

Este proyecto formativo deberá contar con la supervisión y el liderazgo formativo del Centro. Además, dicho proyecto formativo deberá desarrollarse complementariamente en el centro universitario y en una empresa/organización.

La Mención Dual del título supone una serie de ventajas para los estudiantes, la universidad y el contexto socioeconómico de ambos. Desde el punto de vista académico-científico, la formación dual del título permite alcanzar un equilibrio entre la impartición de contenidos con la puesta en práctica del conocimiento. Mediante la formación dual, la aplicación de los conocimientos adquiridos para el desarrollo de soluciones no se limita a la resolución de proyectos, sino que esta aplicación de conocimientos se realiza en entornos reales.

Este modelo de formación en alternancia repercute de forma muy positiva sobre los resultados de aprendizaje y en las competencias prácticas. Por una parte, permite al estudiante adquirir técnicas y habilidades que por sus características requieren medios y estructuras que sólo son posibles en el propio entorno de la empresa. Además, este modelo de formación en alternancia facilita la aplicación de los conocimientos adquiridos en el centro universitario en situaciones reales de producción. Desde una perspectiva profesional, la formación dual permite a los estudiantes un acercamiento al entorno profesional en el que desarrollará su futuro profesional. Este acercamiento favorece la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje, adquiriendo habilidades como el sentido de la autonomía y conociendo la organización de las empresas y la realidad laboral.

Considerando el número de empresas presentes en el polo industrial /portuario de la Comarca del Campo de Gibraltar, la propuesta de plazas ofertadas para el itinerario formativo dual se ha establecido en 8 de esta forma queda garantizada la realización de este programa formativo, asegurando la formación integral del estudiantado y su empleabilidad, de acuerdo con el artículo 22 del Real Decreto 822/2021 que regula la Mención Dual.

Además de los objetivos generales del plan de estudios, los objetivos concretos de esta mención Dual son los siguientes:

- Desarrollar competencias profesionales en un entorno laboral real.
- Conocer el trabajo en equipo y saber integrarse con orientación a la obtención de resultados.
- Obtener una visión más completa y profunda del ámbito de este Máster.

- Combinar el aprendizaje en la universidad y en la empresa, para facilitar la formación integral.
- Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante, reforzando el concepto de aprender haciendo.

Estos objetivos específicos están alineados con los objetivos formativos del Máster. En el diseño de este Máster se presentan dos estructuras curriculares específicas:

- **Itinerario formativo Dual**, Créditos ECTS: 15 créditos (25% de créditos del Máster) a desarrollar en una entidad/empresa colaboradora. La oferta de plazas de este itinerario por curso académico es de diez, atendiendo a la disponibilidad de recursos de personal y materiales. Los criterios de selección del programa formativo serán públicos y coherentes con los objetivos del programa. La planificación académica del título garantizará la compatibilidad entre las actividades previstas en la Universidad y las definidas en este itinerario dual.
- **Itinerario formativo No Dual**. Este plan de estudios propone un itinerario específico para los estudiantes que no cursan la mención dual o bien, para aquellos que dedican abandonarlo, siempre y cuando no hayan superado el 50% de los créditos del itinerario dual.

2. REQUISITOS DE ACCESO Y PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN A LA MENCIÓN DUAL

Toda la información relacionada con la preinscripción y matrícula en el *Máster en Petroquímica y Tecnologías del Hidrógeno* así como los plazos establecidos, está regulado por Acuerdo de la Comisión del Distrito Único Universitario de Andalucía, por el que se establece el procedimiento para el ingreso en los Másteres Universitarios (enlace web: <http://distritounicoandaluz.cica.es/>).

Los requisitos generales de acceso al Máster son los que se establecen en el artículo 18 del Real Decreto 822/2021, según los cuales quienes deseen ser admitidos, deberán encontrarse en alguna de las siguientes situaciones:

1. Estar en posesión de un título universitario oficial de Graduada o Graduado español o equivalente, o en su caso disponer de otro título de Máster Universitario.
2. Estar en posesión de un título universitario extranjero expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster.
3. Estar en posesión de un título universitario extranjero, equivalente al nivel de Grado en España, pero que no ha sido homologado por el Ministerio de Educación español y que faculte en su país de origen para cursar estudios de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

De acuerdo con las previsiones del art. 75 de la Ley Andaluza de Universidades, Texto Refundido aprobado por Decreto legislativo 1/2013, de 8 de enero, a los únicos efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las Universidades públicas andaluzas se constituyen en un distrito único, encomendando la gestión del mismo a una comisión específica, constituida en el seno del Consejo Andaluz de Universidades. La composición de dicha comisión quedó establecida por el

Decreto 478/1994, de 27 de diciembre, que sigue actuando tras la publicación del citado Texto Refundido de la ley Andaluza de universidades.

Además de los requisitos de acceso establecidos con carácter general en el artículo 18 Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, los solicitantes deberán cumplir, en su caso, los requisitos específicos de admisión que sean establecidos para el Máster.

En lo que se refiere a la accesibilidad de los sistemas de información, la Universidad de Cádiz dispone de una página web (<http://www.uca.es/posgrado/masteres-oficiales>) donde se recoge, de forma pormenorizada, toda la información relativa a esta cuestión (información académico-administrativa, estudios, recursos, formación y servicios complementarios, movilidad, etc.).

Procedimiento y criterios de admisión

Según las disposiciones del Distrito Único Universitario de Andalucía por las que se establece el procedimiento para el ingreso en los Másteres universitarios, el criterio de prelación en la adjudicación de plazas tendrá en cuenta “los requisitos de admisión y los criterios en el orden de preferencia que para cada Máster se haya establecido en la correspondiente memoria de implantación, o en su defecto, por la comisión Académica correspondiente”.

Los criterios de valoración de méritos en este Máster atenderán en primer lugar a los perfiles más afines. Tendrán preferencia para su acceso las siguientes titulaciones, según el grado de prioridad:

- Prioridad alta: Ingeniería en Tecnologías Industriales e Ingeniería Química
- Prioridad media: Ingenierías del ámbito Industrial
- Prioridad baja: Matemáticas, Química, Física.

Las solicitudes se ordenarán según la valoración que tendrá en cuenta los siguientes criterios y ponderación:

Criterio	Ponderación
Expediente académico	80%
Nivel de idiomas (B2 o superior en inglés)	20%

Además, para la admisión en este Máster es necesario acreditar el conocimiento de la lengua española mediante un diploma de nivel B1 o equivalente, si ésta no es la lengua oficial del país del estudiante.

La Comisión Académica del Máster establecerá y aplicará los criterios de selección, respetando los principios de mérito e igualdad de oportunidades.

Criterios de admisión específicos al itinerario formativo Dual

El itinerario formativo o en alternancia supone la realización por parte del alumnado de una parte de sus estudios dentro de las entidades participantes, o bien en colaboración con ellas. Mediante este itinerario se pretende mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje con un seguimiento individualizado por parte de la empresa y de los tutores académicos.

Un itinerario formativo en alternancia exige la presencia de un vínculo jurídico entre el alumno o la alumna y la entidad o institución en la que desarrollará la actividad formativa. Para la realización

de un programa de itinerarios formativos duales o en alternancia es necesaria la suscripción de un convenio de colaboración entre la Universidad y las entidades participantes. Como información previa a la matriculación de los estudiantes se incluirá la información específica de cada itinerario, incluyendo la relación de convenios firmados con las empresas y entidades, así como la información más relevante de las mismas.

La oferta de plazas para el itinerario formativo dual es de 8 estudiantes y los criterios de admisión en dicha mención se realizará en base a la valoración del expediente académico obtenido por el solicitante en la titulación de acceso. Los niveles de preferencia de las titulaciones se ordenan de la siguiente forma:

1º Prioridad alta: Ingeniería en Tecnologías Industriales e Ingeniería Química.

2º Prioridad media: Ingenierías del ámbito Industrial

3º Prioridad baja: Matemáticas, Química, Física.

La admisión al Máster será mediante la plataforma de gestión del Distrito Único Andaluz, en la que se hacen públicas las vías de acceso, así como el procedimiento de admisión y criterios específicos. Los criterios de selección del programa formativo, así como de distribución del alumnado entre las distintas entidades o instituciones, deben ser públicos y de naturaleza académica. Dichos criterios serán descritos con claridad, sin inducir a confusión y ser coherentes con los objetivos del programa formativo.

En caso de que varios estudiantes presenten igual nivel de afinidad en una plaza ofertada por una entidad colaboradora, prevalecerá el expediente académico. La asignación de las empresas a cada estudiante será llevada a cabo de forma transparente y objetiva por la Comisión Académica del Máster, atendiendo a criterios académicos, personales y de interés profesional mutuo del alumnado y de la empresa. Las empresas intervendrán en este proceso a través de sus representantes en la Comisión Académica del Máster.

El o la estudiante que haya elegido cursar el proyecto formativo dual podrá si lo considera oportuno abandonarlo y realizar el itinerario no dual siempre que no haya superado la mitad de los créditos definidos en dicho proyecto dual. La Comisión Académica será el órgano responsable del análisis de las solicitudes presentadas, indicando al estudiante el itinerario más adecuado para alcanzar los objetivos y resultados de aprendizaje definidos en la Memoria del plan de estudios. En caso de abandono del itinerario formativo dual, las competencias que adquirirá en el TFM serán análogas, si bien no especializadas en ningún sector económico en concreto.

La Universidad de Cádiz ha previsto en su normativa todo lo referente a convalidaciones, reconocimiento y adaptación de créditos, estando toda la información disponible en la página web de la Universidad. El Máster estará sujeto en esta materia a lo dispuesto en dicha normativa, cumpliéndose en todo caso las especificaciones señaladas en el artículo 10 del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad. En cualquier caso, en la mención Dual no podrán ser reconocidos los créditos a impartir en la entidad colaboradora por actividades laborales o por prácticas académicas externas realizadas previamente, salvo reconocimiento de acuerdo con los límites establecidos en el plan de estudios.

La normativa aplicable a esta materia en la Universidad de Cádiz es el Reglamento

UCA/CG12/2010, de 28 de junio, , que ha sido modificado en varias ocasiones para adecuarse a la nueva normativa marco [https://secretariageneral.uca.es/wp-content/uploads/2020/03/Modificacion-4-Reglamento-reconocimiento-y-transferencia-creditos-actualizacion .pdf?u](https://secretariageneral.uca.es/wp-content/uploads/2020/03/Modificacion-4-Reglamento-reconocimiento-y-transferencia-creditos-actualizacion.pdf?u) (*)

(*) El Reglamento UCA/CG12/2010 se encuentra en proceso de adaptación a las exigencias del RD 822/2021

3. ITINERARIO FORMATIVO MENCIÓN DUAL

Para la obtención del título, el alumnado deberá cursar un total 60 créditos ECTS, de tal forma que, junto con los módulos obligatorios -que comprenden 45 créditos ECTS-, habrá de realizar 6 créditos ECTS de carácter optativo, además del Trabajo Fin de Máster (TFM) -con una carga de 9 créditos ECTS.

Los estudiantes que cursen la mención dual deben realizar los 45 créditos obligatorios del plan de estudios y 15 créditos como formación en alternancia o dual en una entidad colaboradora, distribuidos de la siguiente forma:

MENCIONES / ESPECIALIDADES		
Mención DUAL (15 CRÉDITOS ECTS)		
Materias/asignaturas	Semestre	Créditos ECTS
<u>Materia:</u> Formación teórico-práctica en entidad colaboradora <u>Asignaturas:</u> - Proyectos de desarrollo e innovación en empresas - Instalaciones y Seguridad - Economía de la transición energética - Soft Skills y networking	2º	6
<u>Materia:</u> Trabajo fin de Máster Dual <u>Asignatura:</u> Trabajo Fin de Máster Dual	2º	9

El TFM se desarrollará a lo largo de todo el segundo semestre. En el caso de las enseñanzas con Mención Dual, el TFM se llevará a cabo durante la estancia del estudiante en la empresa/entidad donde lleve a cabo su formación en alternancia, constituyendo el punto o meta final de esta formación.

Tabla 1. Descripción del plan de estudios (Itinerario Formativo Dual)

Módulo	Materia	Asignaturas vinculadas	ECT S	Curso	Organización temporal	Tipología
I- MÓDULO TEÓRICO-PRÁCTICO	Refino del Petróleo	Refino del Petróleo	6	1º	1º Semestre	Obligatoria
	Industria Petroquímica	Industria Petroquímica	3	1º	1º Semestre	Obligatoria
	Fundamentos teóricos y del mercado del hidrógeno	Fundamentos del Ciclo del Hidrógeno	4	1º	1º Semestre	Obligatoria
		El Hidrógeno en la Transición Energética Eléctrica	1	1º	1º Semestre	Obligatoria
		Normativa Ambiental del Hidrógeno	1	1º	1º Semestre	Obligatoria

Módulo	Materia	Asignaturas vinculadas	ECT S	Curso	Organización temporal	Tipología
	Tecnologías para la producción de hidrógeno	Procesos para la Producción de Hidrógeno	4	1º	1º Semestre	Obligatoria
		Generación de Hidrógeno Verde	2	1º	1º Semestre	Obligatoria
	Agua para producción de hidrógeno electrolítico	Agua para Producción de Hidrógeno Electrolítico	3	1º	1º Semestre	Obligatoria
	Almacenamiento, transporte y distribución de hidrógeno	Acondicionamiento y Almacenamiento del Hidrógeno	3	1º	1º Semestre	Obligatoria
		Transporte del Hidrógeno	2	1º	1º Semestre	Obligatoria
		Modelización Estructural	1	1º	1º Semestre	Obligatoria
	Usos y transformación del hidrógeno	Producción de e-fuels y Derivados del Hidrógeno	3	1º	2º Semestre	Obligatoria
		Generación Eléctrica Mediante Pilas de Combustible	3	1º	2º Semestre	Obligatoria
		Combustión del Hidrógeno	3	1º	2º Semestre	Obligatoria
	Materiales para el hidrógeno	Materiales para el Hidrógeno	6	1º	2º Semestre	Obligatoria
II. MÓDULO DE APLICACIÓN	Prácticas de empresa	Prácticas de Empresa	6	1º	2º Semestre	Optativa
	Trabajo fin de máster	Trabajo fin de Máster	9	1º	2º Semestre	TFM
III. MÓDULO DE FORMACIÓN DUAL	Formación teórico-práctica en entidad colaboradora	Proyectos de desarrollo e innovación en empresas	2	1º	2º Semestre	Optativa
		Instalaciones y Seguridad	2	1º	2º Semestre	Optativa
		Economía de la transición energética	1	1º	2º Semestre	Optativa
		Soft Skills y networking	1	1º	2º Semestre	Optativa
	Trabajo fin de máster (DUAL)	Trabajo fin de Máster (DUAL)	9	1º	2º Semestre	TFM

A continuación, se presentan las fichas de las materias/asignaturas que definen la Mención Dual.

MATERIA	FORMACIÓN TEÓRICO-PRÁCTICA EN ENTIDAD COLABORADORA		
Número de créditos ECTS	6		
Tipología	Optativa		
Organización temporal	Semestral	Nº de semestre/año	2º
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	Conocimientos o contenidos (C)	C-01. Identifica los principales procesos y productos del refino y petroquímicos y su papel en el proceso de la transición energética. C-02. Conoce los aspectos científicos y tecnológicos de la producción, transporte, distribución y conversión del hidrógeno.	
	Habilidades o destrezas (HD)	HD-01. Asiste en la planificación y ejecución de estrategias de descarbonización en plantas e instalaciones del sector industrial. HD-02. Confecciona la intervención de actuaciones en el marco de la descarbonización acorde a la legislación vigente en materia de seguridad, salud, y medio ambiente. HD-03. Ejecuta simulaciones de unidades y procesos. HD-06. Planifica, gestiona y monitorea proyectos de descarbonización enfatizando la innovación tecnológica y la sostenibilidad económica y social. HD-08. Comunica de manera eficiente sobre las tecnologías del hidrógeno en ámbitos académicos, empresariales, y sociales.	
	Competencias (COM)	CO-01. Emplear los conocimientos adquiridos y ser capaz de solventar problemas en diferentes ámbitos multidisciplinares. CO-02. Desarrollar actividades de manera autónoma y coherente con la habilidad de integrarse, en equipos de trabajo multidisciplinares. CO-03. Liderar ideas innovadoras orientadas a la descarbonización. CE-03. Saber aplicar los diferentes métodos de transformación del hidrógeno como vector energético. CE-04. Promover, diseñar, aplicar, y analizar proyectos relacionados con el sector del hidrógeno. CE-05. Elaborar informes y artículos sobre las tecnologías del hidrógeno.	

		SOS1. Competencia en la contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global SOS2. Competencia en la utilización sostenible de recursos y en la prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social.	
Asignatura 1	PROYECTOS DE DESARROLLO E INNOVACIÓN EN EMPRESAS		
	Tipología	Optativa	
	Modalidad de impartición	Presencial	
	Periodo de impartición	Semestre 2	
	Nº créditos ECTS	2	
Idioma	Español		
Contenidos	- Desarrollo e implementación de proyectos en empresas del sector petroquímico y/o de producción y transformación del hidrógeno. - Análisis de las técnicas y metodologías para plantear, seleccionar, estructurar, planificar, presentar, ejecutar y gestionar un proyecto I+D+i relacionado con las empresas del sector petroquímico y/o de producción y transformación del hidrógeno.		
Actividades formativas	Actividades Formativas	Horas	Presencialidad %/h
	AF-05	40	100
	AF-06	20	100
	AF-07	20	0
Metodologías docentes	MD-03		
	MD-04		
	MD-05		
Sistemas de evaluación	Pruebas de evaluación	Ponderación Mín.	Ponderación Máx.
	SE-01	25 %	40 %
	SE-02	25 %	40 %

	SE-03	25 %	40 %
	SE-05	60 %	75 %
Observaciones	Este asignatura se realizará íntegramente en el seno de la empresa colaboradora, bajo la supervisión del tutor académico y profesional.		
Asignatura 2	INSTALACIONES Y SEGURIDAD		
	Tipología	Optativa	
	Modalidad de impartición	Presencial	
	Periodo de impartición	Semestre 2	
	Nº créditos ECTS	2	
Idioma	Español		
Contenidos	- Funcionamiento y optimización de procesos e instalaciones en el sector petroquímico y/o energético. - Prevención de riesgos laborales mediante protocolos de seguridad y cumplimiento de normativas.		
Actividades formativas	Actividades Formativas	Horas	Presencialidad %/h
	AF-05	40	100
	AF-06	20	100
	AF-07	20	0
Metodologías docentes	MD-03		
	MD-04		
	MD-05		
Sistemas de evaluación	Pruebas de evaluación	Ponderación Mín.	Ponderación Máx.
	SE-01	25 %	40 %
	SE-02	25 %	40 %
	SE-03	25 %	40 %
	SE-05	60 %	75 %

Observaciones	Esta asignatura se realizará íntegramente en el seno de la empresa colaboradora, bajo la supervisión del tutor académico y profesional.		
Asignatura 3	ECONOMÍA DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA		
	Tipología	Optativa	
	Modalidad de impartición	Presencial	
	Periodo de impartición	Semestre 2	
	Nº créditos ECTS	1	
Idioma	Español		
Contenidos	- Políticas y regulación para la transición energética. - Coste y beneficios de la transición energética en distintos sectores. - Modelos de inversión y financiación en infraestructuras sostenibles.		
Actividades formativas	Actividades Formativas	Horas	Presencialidad %/h
	AF-05	40	100
	AF-06	20	100
	AF-07	20	0
Metodologías docentes	MD-03		
	MD-04		
	MD-05		
Sistemas de evaluación	Pruebas de evaluación	Ponderación Mín.	Ponderación Máx.
	SE-01	25 %	40 %
	SE-02	25 %	40 %
	SE-03	25 %	40 %
	SE-05	60 %	75 %
Observaciones	Este asignatura se realizará íntegramente en el seno de la empresa colaboradora, bajo la supervisión del tutor académico y profesional.		
Asignatura 4	SOFT SKILLS Y NETWORKING		
	Tipología	Optativa	

	Modalidad de impartición	Presencial	
	Periodo de impartición	Semestre 2	
	Nº créditos ECTS	1	
Idioma	Español		
Contenidos	- Ética profesional y responsabilidad social en la industria - Adaptabilidad y gestión del cambio - Estrategias para una colaboración eficiente y armoniosa en equipos multidisciplinares. - Negociación y resolución de conflictos en entornos técnicos - Networking estratégico en la industria		
Actividades formativas	Actividades Formativas	Horas	Presencialidad %/h
	AF-05	40	100
	AF-06	20	100
	AF-07	20	0
Metodologías docentes	MD-03		
	MD-04		
	MD-05		
Sistemas de evaluación	Pruebas de evaluación	Ponderación Mín.	Ponderación Máx.
	SE-01	25 %	40 %
	SE-02	25 %	40 %
	SE-03	25 %	40 %
	SE-05	60 %	75 %
Observaciones	Este asignatura se realizará íntegramente en el seno de la empresa colaboradora, bajo la supervisión del tutor académico y profesional.		

MATERIA	TRABAJO FIN DE MÁSTER (DUAL)
Número de créditos ECTS	9
Tipología	Trabajo Fin de Máster

Organización temporal	Semestral	Nº de semestre/año	2º
Resultados del proceso de formación y aprendizaje	Conocimientos o contenidos (C)	Todos los contenidos del título	
	Habilidades o destrezas (HD)	Todas las habilidades del título	
	Competencias (COM)	Todas las competencias del título	
Asignatura 1	TRABAJO FIN DE MÁSTER (DUAL)		
	Tipología	Trabajo Fin de Máster	
	Modalidad de impartición	Presencial	
	Periodo de impartición	Semestre 2	
	Nº créditos ECTS	9	
Idioma	Español		
Contenidos	Realizar, presentar y defender un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.		
Actividades formativas	Actividades Formativas	Horas	Presencialidad %/h
	AF-05	80	100
	AF-06	10	25
	AF-07	180	0
	AF-08	1	100
	MD-03		
Sistemas de evaluación	Pruebas de evaluación	Ponderación Mín.	Ponderación Máx.
	SE-01	25%	40%
	SE-06	60%	100%
Observaciones	El Trabajo Fin de Máster se llevará a cabo de manera presencial durante todo el semestre, en la empresa en la que el estudiante desarrollará la formación		

	del módulo dual. Las temáticas de los TFM serán propuestas y analizadas en la Comisión Mixta Empresa-Universidad. Los trabajos fin de Máster deberán ser defendidos en un acto público, siguiendo la normativa que a tal efecto establezca el centro o en su caso la universidad. En el caso de que el estudiante no curse un itinerario formativo dual o decida abandonarlo (siempre y cuando no haya superado el 50% de los créditos en formación dual) las competencias que adquirirá en el TFM serán análogas, si bien no especializadas en ningún sector económico en concreto.
--	---

Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

Para conseguir los objetivos docentes marcados en esta memoria y garantizar que los estudiantes adquieran las competencias previstas en el título, es necesaria una correcta coordinación a distintos niveles. Además, hay que tener presente que la Mención Dual se va a desarrollar siguiendo un modelo de formación en alternancia, de tal modo que el 25% del mismo se desarrollará en empresas relevantes del sector. Por esta razón se plantean también órganos académico-profesionales buscando la integración y coordinación entre los dos espacios de aprendizaje: universidad y empresa. Se busca de este modo corresponsabilidad en la formación.

Los niveles de coordinación del plan de estudios que se definen son los siguientes:

- **Coordinador del Máster.** Será un profesor con docencia en el Máster. Funciones: Coordinar la docencia y velar por el desarrollo de la programación de acuerdo con la memoria verificada.
- **Comisión Académica del Máster.** Estará integrada por el Director/a del Centro, quién la presidirá, el Coordinador del Máster, y, al menos, dos profesores con docencia en el Máster y un estudiante de la titulación. La Comisión contará con al menos un tutor profesional de los participantes en la planificación de las enseñanzas, así como representantes del estamento de estudiantes del Máster. Es el órgano encargado de la coordinación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, debiendo reunirse al menos una vez por semestre. Funciones:
 - Elaborar la propuesta del plan de organización docente del título y supervisar el desarrollo general de los estudios mediante la coordinación horizontal entre los diferentes módulos del plan de estudios.
 - Velar por la adecuación del calendario académico y la correcta realización de los procesos de evaluación.
 - Realizar el seguimiento de la labor del profesorado, así como de los procesos de evaluación y sus reclamaciones y, en general, de todas aquellas cuestiones de índole académico que le sean asignadas.
 - Participar en el proceso de selección para el acceso a la titulación del alumnado y de la consecución de los criterios de calidad establecidos para el programa.
 - Diseñar un Plan de Plan de Acción Tutorial (PAT) específico para el Máster.
- **Tutores académicos** de la formación dual en las empresas. Es fundamental la figura de un tutor en este itinerario. Funciones:

- Velar por el desarrollo del proyecto formativo.
 - Realizar un seguimiento del proyecto formativo en la empresa, coordinándose con el tutor profesional.
 - Evaluar el proyecto formativo en la entidad, una vez recibido el informe por parte del tutor profesional.
- **Tutores profesionales.** Estos tutores son de suma importancia en un plan de estudios con un itinerario dual. Es persona que tutoriza a los estudiantes durante el desarrollo del módulo de formación dual. Debe estar coordinado con el tutor académico. Debe ser un profesional con experiencia justificada. Funciones:
 - Organizar la actividad a desarrollar conforme al proyecto formativo y supervisar sus actividades, orientar y controlar el desarrollo del proyecto formativo.
 - Emitir el informe final sobre el desarrollo del proyecto formativo del estudiante o de la estudiante para su evaluación.
 - Proporcionar al alumnado los medios materiales indispensables para el desarrollo del proyecto formativo.
 - Facilitar al tutor/a académico/a la información necesaria para la evaluación del itinerario formativo.
- **Comisión Mixta Universidad-Empresa.** Estará constituida por representantes de la Universidad y de la empresa, con composición paritaria. Deberá ser miembro el Coordinador del Máster, tutores académicos y profesionales. Funciones:
 - Participar en el diseño del itinerario formativo dual y las posibles temáticas del TFM.
 - Garantizar el seguimiento del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Comisión de Garantía de Calidad.** Esta Comisión es el órgano responsable para el seguimiento del sistema de garantía de calidad. Funciones:
 - Evaluación de los objetivos de calidad del título.
 - Plantear propuestas de mejora y el seguimiento de la mismas.
 - Proponer y modificar los objetivos de calidad del título.

La estructura del itinerario se diseña con el propósito de garantizar una participación activa de las empresas, de forma que se establece un entorno de aprendizaje y de desarrollo de competencias compartido entre la universidad y la empresa. Se trata de la integración en el proceso enseñanza-aprendizaje de ambos actores de forma coordinada y planificada. No se trata de la realización de unas prácticas externas tradicionales. La alternancia educativa no es un modelo simple; exige la construcción de un sistema de relación adecuado entre la universidad y la empresa. Es un modelo donde se considera a la empresa como entorno formativo y se prima la adquisición de competencias durante la formación en situación de trabajo. Es decir, para el desarrollo de este modelo hace falta la integración y coordinación entre la Universidad y la Empresa, y con ese fin, entre otras acciones, se plantea la constitución de una Comisión mixta Universidad-Empresa, con la principal función de coordinar el módulo de formación dual con cada empresa.

Para el desarrollo del proceso formativo, el estudiante contará con un tutor académico universitario y un tutor profesional de la empresa/entidad que lo acompañarán a lo largo de todo el proceso formativo, garantizando la adquisición tanto de las competencias profesionales como académicas que se han diseñado en el Máster.

Las empresas participantes en este título han formalizado su colaboración con la Universidad de Cádiz en el desarrollo del módulo de formación dual de este Máster a través de la firma de

convenios de colaboración específicos, de acuerdo con lo establecido por la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, de forma que la actividad formativa desarrolla de forma Dual en la Universidad y la Entidad Colaboradora se alternará con una actividad laboral retribuida, a través de un contrato para la formación Dual universitaria, en los términos establecido en la legislación vigente.

Las empresas que han firmado el convenio para colaborar en el desarrollo del módulo en alternancia o dual de este Máster son las siguientes:

Denominación de la entidad	SECTOR	Oferta de plazas
PARQUE ENERGÉTICO SAN ROQUE	PETROQUÍMICO/ENERGÉTICO	5
INDORAMA VENTURES QUÍMICA	PETROQUIMICO	3

Criterios establecidos para incorporar empresas en el itinerario de formación dual o en alternancia

La finalidad estratégica es incorporar empresas o instituciones que estén alineadas con los objetivos y resultados de aprendizaje definidos en este plan de estudios, de forma que se impulse la interrelación universidad- empresa. Se definen unos criterios relevantes para identificar empresas que puedan adherirse al sistema de formación dual del título, entre los que se puede destacar:

- Empresas/organizaciones que manifiesten su voluntad expresa mediante la firma del correspondiente convenio de colaboración.
- Empresas cuya dimensión y ubicación próxima a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Algeciras permitan que la alternancia de espacios entre la Universidad y la empresa sea viable.
- Empresas vinculadas con la actividad profesional afín al sector petroquímico y el hidrógeno que impulsen el proceso de enseñanza-aprendizaje en un contexto real.
- Empresas con la capacidad técnica y tecnológica para ofrecer formación práctica en tecnologías avanzadas de hidrógeno y procesos petroquímicos.
- Empresas participantes en proyectos innovadores y sostenibles, como los clústeres de hidrógeno renovable y la producción de hidrógeno verde.
- Empresas/instituciones alineadas con las estrategias de descarbonización y sostenibilidad, promoviendo el uso de energías limpias y la reducción de emisiones de CO₂.

4. TUTORES ACADÉMICOS Y PROFESIONALES

Para el desarrollo del itinerario formativo dual, se contará con profesores universitarios y con profesionales de las empresas/entidades donde los estudiantes desarrollan su formación práctica. La Universidad nombrará un tutor académico con el perfil adecuado para el seguimiento del itinerario formativo dual o en alternancia. El tutor/a académico recibirá formación sobre el modelo de itinerario formativo en alternancia mediante Jornadas de Formación que se organizarán a tal efecto.

En la siguiente tabla se indica la información del profesorado responsable de la tutorización académica de la formación dual o en alternancia. Como tutores académicos se propone

profesorado de las áreas de conocimiento con mayor número de créditos asignados en el plan de estudios. Además, todos ellos imparten docencia en una o varias asignaturas del título.

Tabla 6a. Profesorado disponible para la tutorización académica de las asignaturas del itinerario Dual

Identificador del profesor/a	Denominación asignatura	Nº ECTS asignatura	Área de Conocimiento del Profesorado	Categoría (5)	Doctor (S/N)	Experiencia docente (años)	Experiencia profesional	Experiencia investigadora
							Nº años fuera de la Universidad	Nº sexenios
1	Proyectos de Desarrollo e Innovación en Empresas Trabajo Fin de Máster (DUAL)	6 9	Ingeniería Eléctrica	TU	S	30	0	2
2	Proyectos de Desarrollo e Innovación en Empresas Trabajo Fin de Máster (DUAL)	6 9	Ingeniería Química	TU	S	30	5	2
3	Proyectos de Desarrollo e Innovación en Empresas Trabajo Fin de Máster (DUAL)	6 9	Ingeniería Química	TU	S	35	2	0
4	Proyectos de Desarrollo e Innovación en Empresas Trabajo Fin de Máster (DUAL)	6 9	Máquinas y Motores Térmicos	TU	S	25	0	3
5	Proyectos de Desarrollo e Innovación en Empresas Trabajo Fin de Máster (DUAL)	6 9	Tecnologías del Medio Ambiente	TU	S	12	0	1

Información adicional sobre el profesorado académico del itinerario Dual

Id01. Ingeniería Eléctrica (TU). Doctor. Docencia: 30 años de experiencia docente en diferentes asignaturas del área de Ingeniería Eléctrica en los Grados de Ingeniería en Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería Eléctrica, Máster en Ingeniería Industrial y Máster en Energías Renovables y Eficiencia Energética. Adaptación y creación de asignaturas en la plataforma de Enseñanza Virtual. Tutor de prácticas de empresa durante más de 15 años. Grupo de investigación: Tecnologías Eléctricas Sostenibles y Renovables. Más de 20 publicaciones en revistas JCR. Investigador en proyectos de investigación del Plan Nacional y del Plan Andaluz de Investigación sobre clusters de microrredes y soluciones para la mejora de la eficiencia e integración a red de plantas eléctricas híbridas basadas en energías renovables.

Id02. Ingeniería Química (TU). Doctor. Docencia: 30 años de experiencia docente en asignaturas de diseño y simulación de procesos. Participación en proyectos de innovación docente. Tutor de prácticas de empresa durante más de 15 años. Adaptación y creación de asignaturas en la plataforma de Enseñanza Virtual. Investigación: Aplicación de herramientas de predicción en diferentes ámbitos. Experiencia con tejido empresarial: Responsable de la Cátedra de Empresa Acerinox durante 15 años. Tutor

Id03. Ingeniería Química (TU). Doctor. Docencia: 35 años de experiencia docente en asignaturas específicas del área. Tutor de prácticas de empresa durante más de 10 años. Adaptación y creación de asignaturas en la plataforma de Enseñanza Virtual. Experiencia con tejido empresarial: Responsable de la Cátedra Fundación Cepsa durante 5 años.

Id04. Máquinas y Motores Térmicos (TU). Doctor. Docencia: 25 años de experiencia docente. Adaptación y creación de asignaturas en la plataforma de Enseñanza Virtual. Responsable del Grupo de Investigación Ingeniería Térmica. Autor de 50 publicaciones científicas en revistas JCR y de 2 patentes. Investigador principal de proyectos de investigación del Plan Nacional. Fundador de la empresa de base tecnológica Thermoecsa, especializada en instalaciones térmicas.

Id05. Tecnologías del Medio Ambiente (TU). Docencia: 12 años de experiencia docente. Adaptación y creación de asignaturas en la plataforma de Enseñanza Virtual. Miembro del grupo de investigación Tecnologías del Medio Ambiente. Autor de más de 20 publicaciones en revistas JCR. Investigador en proyectos europeos y del Plan Nacional.

Perfil del profesorado de la entidad colaboradora que participa en la Mención Dual

La experiencia profesional es aportada a la titulación a través de los profesionales tutores de las diferentes empresas/entidades que participan en el módulo de formación dual. La entidad colaboradora deberá designar un tutor/a profesional para cada estudiante que se encargará de organizar las actividades formativas de acuerdo con el proyecto formativo y en coordinación con el tutor/a académico/a de la universidad. Los tutores académicos deberán tener una experiencia laboral mínima de cinco años en el ámbito de las materias que integran el itinerario formativo dual. Además, como norma general, el perfil del profesorado de la entidad colaboradora deberá tener una titulación del mismo nivel que el plan de estudios propuesto. Además, deberá contar con la conformidad de la Universidad mediante la venia docendi.

El tutor/a profesional recibirá formación sobre el modelo formativo en alternancia que se desarrollará en la entidad mediante unas Jornadas de formación que se organizará a tal efecto. El tutor profesional debe conocer el perfil profesional que debe alcanzar el estudiante y deberá definir la aportación de la empresa a dicho perfil, así como diseñar el proceso de aprendizaje para la consecución de las competencias definidas en el plan de estudios. Para ello, se ha diseñado un modelo de formación para los tutores/as académicos de la Universidad y los tutores/a profesionales de la entidad colaboradora, en cascada y progresivo, donde se pretende formar a los profesionales desde el punto de vista pedagógico y metodológico. Será una formación online con los siguientes objetivos:

- Aproximarse al modelo de formación en alternancia que se desarrolla en el máster y valorar la importancia de la coordinación entre instituciones.
- Tomar conciencia de la trascendencia que posee el rol que desempeñan.
- Dotarse de recursos que posibiliten la planificación, desarrollo y seguimiento de proyectos de formación en alternancia.
- Conocer herramientas que permitan desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación, se incluye información sobre los perfiles del profesorado profesional disponible para impartir la formación dual en cada una de las entidades participantes.

PARQUE ENERGÉTICO SAN ROQUE

Perfil 1	Ingeniero/a de Procesos
Formación	Ingeniería Química
Experiencia	Más de 15 años de experiencia en procesos de producción. Su principal actividad está relacionada con: • Simulación de procesos productivos • Análisis y control de los indicadores de desempeño de estos • Implementación de mejoras • Optimización

Tiempo de dedicación	De 5 al 20%
-----------------------------	-------------

Perfil 2	Ingeniero/a de Proyectos
Formación	Ingeniería (incluyendo especialidades de Civil, Electricidad, Mecánica, etc...) principalmente, aunque no excluyente
Experiencia	A partir de 3 años de experiencia en la realización de proyectos y construcción de unidades e instalaciones de procesos o relacionadas con estos: Su principal actividad está relacionada con: • Diseño de nuevas instalaciones • Construcción de nuevas instalaciones • Gestión de proyectos • Control presupuestario • Seguridad
Tiempo de dedicación	De 5 al 20%

Perfil 3	Ingeniero/a de Optimización
Formación	Ingeniería (incluyendo especialidades de Química, Electricidad, Mecánica, etc...) o Química, principalmente, aunque no excluyente
Experiencia	A partir de 3 años de experiencia en procesos de producción. Su principal actividad está relacionada con: • Simulación de procesos productivos • Búsqueda de mejoras tecnológicas que pudieran mejorar el desempeño de las unidades alineados con la estrategia de la Compañía. • Optimización de las instalaciones de la fábrica, buscando oportunidades de aprovechamiento e integración.
Tiempo de dedicación	De 5 al 20%

Perfil 4	Jefe/a de Área
Formación	Ingeniería (incluyendo especialidades de Química, Electricidad, Mecánica, etc...) o Química, principalmente, aunque no excluyente
Experiencia	Más de 15 años de experiencia en procesos de producción. Su principal actividad está relacionada con: • Operación diaria de las unidades de procesos • Mantener la producción dentro de los estándares de calidad • Gestionar equipos de trabajo a turnos • Identificar y resolver problemas en el día a día relacionados con la unidad de proceso • Garantizar la seguridad de los procesos • Eficiencia
Tiempo de dedicación	De 5 al 20%

Perfil 5	Jefe/a de Planta
Formación	Ingeniería (incluyendo especialidades de Química, Electricidad, Mecánica, etc...) o Química, principalmente, aunque no excluyente
Experiencia	Más de 20 años de experiencia en procesos de producción. Su principal actividad está relacionada con: • Responsable de las unidades incluidas dentro de la planta

	• Dirigir y coordinar las actividades realizadas por los/as ingenieros/as de procesos y jefes/as de área de dichas unidades • Implementar y hacer seguimiento de los proyectos estratégicos, así como de los objetivos relacionados con estos • Fomentar dinámicas de mejora continua y de garantizar la integridad de los activos que forman parte de las unidades de la planta.
Tiempo de dedicación	De 5 al 20%

INDORAMA VENTURES QUÍMICA

Perfil 1	Responsable departamento
Formación	Ingeniería
Experiencia	Profesional con más de 25 años de experiencia en el sector industrial involucrado en proyectos nacionales e internacionales.
Tiempo de dedicación	Del 5 al 10%

5. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE CALIDAD

5.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

<https://ucalidad.uca.es/sistema-de-garantia-de-calidad-de-los-centros-3-0-en-vigor-a-partir-del-1-10-2021/>

El Proceso P04 del SGIC de la Universidad de Cádiz para la gestión de los procesos de enseñanza- aprendizaje establece el modo en el que los Centros y Departamentos planifican, implementan y evalúan los programas formativos y prácticas curriculares, con el fin de valorar si los estudiantes alcanzan los objetivos y competencias definidas en los títulos. La Comisión de Garantía de Calidad del Centro será la encargada de realizar el seguimiento de la planificación y desarrollo de las enseñanzas. Junto a esta Comisión, se plantea la Comisión Académica del Máster, encargada de la coordinación de los procesos de enseñanza-aprendizaje y la Comisión Mixta Universidad-Empresa, con competencias en el desarrollo del itinerario formativo dual y la coordinación entre tutores académicos y profesionales.

5.2. Medios para la información pública

Para garantizar que la información del título y Centro, se encuentra accesible y actualizada, anualmente se revisa en el seno de la Comisión de Garantía de Calidad, conforme al proceso P01 - Difusión de la Información (<https://bit.ly/3FCWV19>), teniendo en cuenta las necesidades detectadas, en su caso, en los Informes de ACCUA y el informe resultante de la auditoría interna realizada por la Inspección General de Servicio sobre la IPD.

La información pública del máster se elabora, habitualmente, de acuerdo con los protocolos en vigor de ACCUA y se encuentra disponible en la página web del título: <https://etsingenieria.uca.es/estudios/>. En dicha web el título publica información completa y actualizada sobre las características del programa y su desarrollo operativo (itinerario curricular, calendario académico, programas de las asignaturas, guías docentes, información relativa a los Trabajos de Fin de Máster, horarios de clase), los resultados alcanzados y la satisfacción de los grupos de interés, así como al Sistema de Garantía de Calidad donde se incluye información sobre los responsables del mismo, los procesos y procedimientos, así como el Plan de Mejora del título. Además, la web da acceso a las diferentes normativas académicas y sistemas de apoyo específicos para el alumnado una vez matriculado y a los documentos oficiales del título (Memoria, Autoinformes, informes ACCUA, etc.).

El proceso P06 del SGIC de la Universidad de Cádiz sobre “Procesos de gestión de recursos para el aprendizaje y apoyo al estudiante” establece, como responsabilidad de la Junta de Centro, aprobar el Programa de Orientación y Apoyo al estudiante del centro (PROA). Específicamente y tal como se define en dicho proceso, para este Máster y con el fin de ofertar una orientación adecuada en la selección de los itinerarios, prácticas de empresa y los TFM, la Comisión Académica del Máster definirá un Plan de Plan de Acción Tutorial (PAT) específico para los estudiantes de este título, que será público en la web del título. El Coordinador del Máster será el vínculo entre la empresa y el estudiante para el desarrollo del itinerario dual, coordinándose con los tutores profesionales. Los tutores académicos formarán parte del PAT y serán los responsables de informar a los estudiantes y velar por el desarrollo del proyecto formativo.