



## **PROGRAMA CONJUNTO DE ESTUDIOS OFICIALES (PCEO)**

**(Aprobado por Consejo de Gobierno de 22 de julio de 2020)**

### **Justificación:**

Se presenta el informe para la solicitud del Programa Conjunto de Estudios Oficiales (PCEO), entre el Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Cartagena

### **Documentación adjunta:**

Informe de la ETSII para la solicitud del Programa Conjunto de Estudios Oficiales (PCEO).

### **Acuerdo:**

Aprobación del Programa Conjunto de Estudios Oficiales (PCEO), entre el Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la ETSII.



**INFORME PARA LA SOLICITUD DE PROGRAMA CONJUNTO DE ESTUDIOS OFICIALES (PCEO) ENTRE EL GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA Y GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO DE LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA**

(Aprobado en Junta de Centro de la ETSII, 9 de julio de 2020)

En el presente informe se recoge la información relativa a la solicitud para la aprobación de programa conjunto de estudios oficiales (PCEO) entre las titulaciones académicas de Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII) de la Universidad Politécnica de Cartagena, con la finalidad de permitir la docencia conjunta de ambas titulaciones con horarios adecuados para ello de manera que los estudiantes interesados puedan cursar ambas titulaciones a modo de doble grado.

En los apartados siguientes se incluye la información justificativa para la aprobación de un PCEO entre los citados Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, para poder proceder a su oferta e impartición como doble grado, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento para la regulación de los programas conjuntos de estudios oficiales en la Universidad Politécnica de Cartagena, aprobado en Consejo de Gobierno de 4 de noviembre de 2019.

Denominación del PCEO	Doble Grado en Ingeniería Mecánica y en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Centro responsable	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
Justificación del interés, viabilidad y oportunidad de la propuesta	<p>El Grado en Ingeniería Mecánica consiste en una titulación que habilita para la profesión de Ingeniero Técnico Industrial en la especialidad Mecánica de acuerdo con la Orden CIN/351/2009, y que permite formarse en un amplio abanico de disciplinas para las cuales existe un enorme número de salidas profesionales, como son entre otras la industria del automóvil, fabricación de maquinaria, proyectos de ingeniería, construcciones industriales, optimización de sistemas productivos, diseño de nuevos productos, cálculo de estructuras, transportes, motores, nuevos materiales, biomecánica y un amplio etcétera.</p> <p>Por otra parte, el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y</p>



	<p>Desarrollo de Producto es en una titulación de nueva implantación en la ETSII de la UPCT por su enorme interés para cubrir un demandado perfil especializado en este ámbito, mediante el estudio de nuevas materias tales como metodología del diseño y la creatividad, expresión artística, bases de la estética y el diseño, diseño computacional de productos, diseño asistido por ordenador, fabricación de prototipos, aspectos legales del diseño de productos e innovación, materiales avanzados, realidad aumentada, virtual y mixta, fabricación aditiva, metodologías BIM, etc., permitiendo de este modo formar a profesionales que dominen estas técnicas y sean capaces de aplicar las técnicas de la industria 4.0 al desarrollo de productos de ingeniería.</p> <p>La impartición de ambas titulaciones de manera separada permite proporcionar la importante formación que se ofrece en cada una de ellas, si bien existe un importante interés en que un determinado número de estudiantes puedan cursar de manera conjunta ambas titulaciones, disponiendo de unos horarios de clase adecuados para ese perfil de alumnado en los cuales se integre la docencia de las asignaturas de ambos planes de estudios.</p> <p>En otras universidades españolas se oferta solamente uno de estos grados o bien ambos grados de forma separada, y en algunas se oferta como doble grado, lo cual permite constatar que se trata de un doble título que despierta un elevado interés en diversos lugares de nuestro país. Del mismo modo se tiene constancia del interés de este doble grado entre los potenciales alumnos en el ámbito de actuación de la Universidad Politécnica de Cartagena.</p> <p>Por ese motivo, desde el Grupo de Trabajo encargado del diseño del plan de estudios del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, desde el principio se ha concebido este nuevo grado de manera que permitiera cumplir la premisa de su impartición conjunta con el Grado en Ingeniería Mecánica.</p> <p>Esta premisa puede cubrirse mediante la aprobación de este PCEO entre el GIM y el GIDI. El doble grado resultante incluiría un cuerpo común de asignaturas de ambas titulaciones en un total de 225 ECTS y un segundo grupo de asignaturas específicas que sólo existen en el plan de estudios del GIDI en un total de 91.5 ECTS, lo cual implica un total de 315.5 ECTS a impartir en cinco años de manera coordinada y con horarios de clase optimizados para este alumnado.</p>
<p>Matrícula esperada y estudio de la demanda prevista</p>	<p>De acuerdo con consultas efectuadas a potenciales estudiantes, existe una importante demanda de estudiantes interesados en este tipo de formación universitaria a modo de doble grado, que podría ser de alrededor de 30 estudiantes para cada curso académico.</p> <p>Esta estimación sería al margen del elevado número de estudiantes interesados en cursar cada uno de estos grados por separado, lo cual ya ha sido considerado para la oferta de plazas de nuevo ingreso para cada una de estas titulaciones académicas.</p> <p>De acuerdo con las estimaciones efectuadas acerca de la demanda de</p>



	<p>estudiantes para el doble grado GIM + GIDI que permitiría este PCEO, se considera idóneo comenzar la oferta de una matrícula de 15 alumnos para este doble grado, y no obstante se contempla la conveniencia de reajustar esta oferta de plazas con carácter previo a cada uno de los sucesivos cursos académicos.</p>
Recursos humanos y materiales adicionales a los ya vinculados en los títulos implicados que serían necesarios para su desarrollo	Ninguno
Cupo de plazas de nuevo ingreso inicial	15
Número de créditos del PCEO	316.5 ECTS
Número máximo de créditos a realizar en cada curso académico	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1<sup>er</sup> curso: 64.5 ECTS</li><li>• 2<sup>o</sup> curso: 64.5 ECTS</li><li>• 3<sup>er</sup> curso: 63 ECTS</li><li>• 4<sup>o</sup> curso: 63 ECTS</li><li>• 5<sup>o</sup> curso: 61.5 ECTS</li></ul>
Distribución temporal del plan de estudios específico	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1<sup>er</sup> curso: 64.5 ECTS repartidos en 31.5 ECTS del primer cuatrimestre y 33 ECTS del segundo cuatrimestre. Los créditos del primer curso incluirían 54 ECTS de materias comunes al GIM y GIDI (24 y 31.5 ECTS en el primer y segundo cuatrimestre respectivamente), y 10.5 ECTS de materias específicas del GIDI (7.5 y 3 ECTS en el primer y segundo cuatrimestre respectivamente) sobre temáticas tales como historia y estética del diseño, metodologías BIM en construcción y metodologías BIM en instalaciones.</li><li>• 2<sup>o</sup> curso: 64.5 ECTS repartidos en 30 ECTS del primer cuatrimestre y 34.5 ECTS del segundo cuatrimestre. Los créditos del primer curso incluirían 55.5 ECTS de materias comunes al GIM y GIDI (30 y 25.5 ECTS en el primer y segundo cuatrimestre respectivamente), y 9 ECTS de materias específicas del GIDI (en el segundo cuatrimestre de este curso) sobre temáticas tales como metodología del diseño y fabricación aditiva.</li><li>• 3<sup>o</sup> curso: 63 ECTS repartidos en 30 ECTS del primer cuatrimestre y 33 ECTS del segundo cuatrimestre. Los créditos del primer curso incluirían 51 ECTS de materias comunes al GIM y GIDI (21 y 30 ECTS en el primer y segundo cuatrimestre respectivamente), y 12 ECTS de materias específicas del GIDI (9 y 3 ECTS en el primer y segundo cuatrimestre respectivamente) sobre mercado e innovación, expresión artística y taller de diseño I.</li><li>• 4<sup>o</sup> curso: 63 ECTS repartidos en 30 ECTS del primer cuatrimestre y 33 ECTS del segundo cuatrimestre. Los créditos del primer curso incluirían 48 ECTS de materias comunes al GIM y GIDI (24 en el primer cuatrimestre y otros 24 ECTS en el segundo), y 15 ECTS de materias específicas del GIDI (6 y 9 ECTS en el primer y segundo</li></ul>



	<p>cuatrimestre respectivamente) sobre temáticas tales como digitalización y modelización de productos, fabricación de prototipos, diseño ergonómico y fiabilidad del producto, y realidad virtual, aumentada y mixta. En este cuarto curso se incluye también el TFG de mecánica.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 5º curso: 61.5 ECTS repartidos en 31.5 ECTS del primer cuatrimestre y 30 ECTS del segundo cuatrimestre. Los créditos del primer curso incluirían 16.5 ECTS de materias comunes al GIM y GIDI (en el primer cuatrimestre de este curso), y 45 ECTS de materias específicas del GIDI (15 y 30 ECTS en el primer y segundo cuatrimestre respectivamente) sobre temáticas tales como fundamentos del MEF en diseño industrial, materiales avanzados, envases y embalajes, diseño mecánico del producto, diseño gráfico y taller de diseño II. En este último curso se incluye además la asignatura de prácticas externas y el TFG de diseño industrial.</li></ul>
Organización de grupos de clase	<p>Este PCEO ha sido diseñado de manera que en cada uno de los cinco cursos de este programa conjunto se cursará un determinado número de asignaturas del GIM y un cierto número de asignaturas específicas del GIDI. Las asignaturas específicas del ámbito del Diseño Industrial y Desarrollo de Producto se reparten entre estos cinco cursos para facilitar el aprendizaje de los contenidos y la motivación de los estudiantes, atendiendo a la importancia de que desde el primer curso dispongan de asignaturas de este ámbito específico.</p>
Horarios de los grupos docentes implicados en el PCEO	<p>Los estudiantes que cursen este doble grado estudiarán las asignaturas comunes entre ambos títulos dentro de uno de los grupos de clase del GIM, y además cursarán las asignaturas específicas del GIDI que han sido programadas en cada curso académico.</p> <p>Los horarios de clase para las asignaturas específicas del GIDI se combinarán de manera optimizada con el resto de clases para los estudiantes del doble grado, con un horario compacto que les facilitará el estudio de ambos títulos de manera conjunta.</p> <p>Los horarios de clase estarán disponibles en la sección de la web de la ETSII dedicada a la información de carácter académico: <a href="https://www.etsii.upct.es/infoacademica.htm">https://www.etsii.upct.es/infoacademica.htm</a></p>



Elaboración y defensa del TFE	Este PCEO exige la realización de dos TFEs: <ul style="list-style-type: none"><li>• TFE de 12 ECTS según las condiciones establecidas en el plan de estudios del GIM y en el que se acredite la adquisición de las competencias exigidas para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial según se establece en la Orden CIN/351/2009</li><li>• TFE de 12 ECTS según las condiciones establecidas en el plan de estudios del GIDI</li></ul>
Equivalencias entre asignaturas de ambos títulos y reconocimientos	<p>En las tablas siguientes se recogen las asignaturas comunes a los planes de estudios del GIM y GIDI, y las asignaturas específicas del plan de estudios del GIDI.</p> <p>Debido a que el GIDI ha sido diseñado partiendo de la premisa de facilitar la impartición de ambas titulaciones a modo de doble grado, existe una estrecha correspondencia entre las asignaturas de ambas titulaciones, que se complementa con un bloque de asignaturas específicas del GIDI.</p> <p>En las tablas 1 y 2 se utiliza el siguiente código de colores para distinguir entre los diferentes tipos de asignaturas: naranja para asignaturas del bloque de materias básicas, azul para asignaturas del bloque de materias comunes a la rama de la ingeniería industrial, verde para asignaturas del bloque de materias específicas de mecánica y blanco para el resto de asignaturas.</p>



**Tabla 1. Asignaturas comunes a los planes de estudios de GIM y GIDI, que suman un total de 225 ECTS del PCEO**

CURSO	ASIGNATURA	TIPO	DURAC	ECTS
1	MATEMÁTICAS I	BS	C1	12
1	FÍSICA I	BS	C1	6
1	QUÍMICA GENERAL	BS	C1	6
1	EXPRESIÓN GRÁFICA	BS	C1	6
1	MATEMÁTICAS II	BS	C2	12
1	FÍSICA II	BS	C2	6
1	ESTADÍSTICA APLICADA	BS	C2	6
1	CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES	B	C2	6
1	FUNDAMENTOS DE FABRICACIÓN	B	C2	6
2	MATEMÁTICAS III	BS	C1	6
2	DISEÑO INDUSTRIAL II	B	C1	v
2	MECÁNICA DE MÁQUINAS	B	C1	6
2	TERMODINÁMICA APLICADA	B	C1	4,5
2	RESISTENCIA DE MATERIALES	B	C1	4,5
2	INGENIERÍA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	B	C1	4,5
2	ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS	BS	C2	6
2	DISEÑO INDUSTRIAL II	B	C2	4,5
2	ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES	B	C2	6
2	TRANSMISIÓN DE CALOR	B	C2	4,5
2	REGULACIÓN AUTOMÁTICA	B	C2	4,5
3	MECÁNICA DE FLUIDOS	B	C2	4,5
3	DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS I	B	C1	4,5
3	TEORÍA DE MECANISMOS DE MÁQUINAS	B	C1	6
3	TEORÍA DE ESTRUCTURAS	B	C1	6
3	TECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL	B	C1	4,5
3	DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS II	B	C2	4,5
3	CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES I	B	C2	4,5
3	INGENIERÍA DE FABRICACIÓN	B	C2	6
3	TECNOLOGÍA ELÉCTRICA	B	C2	6
3	DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	OC	C2	4,5



4	INFORMÁTICA APLICADA	BS	C1	6
4	SISTEMAS AVANZADOS DE FABRICACIÓN	OE	C1	4.5
4	INGLÉS TÉCNICO	B	C2	4.5
4	FABRICACIÓN DE PROTOTIPOS II	OE	C2	3
4	INGENIERÍA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS	B	A	9
4	MATERIALES DE INGENIERÍA	B	C1	4.5
4	FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	B	C1	4.5
4	TRABAJO FIN DE GRADO MECÁNICA	TFG	C2	12
5	MÁQUINAS TÉRMICAS	B	C1	7.5
5	PROYECTOS DE INGENIERÍA	B	C1	6
5	INGENIERÍA DE LA CALIDAD	OC	C1	3
			Subtotal	225





**Tabla 2. Asignaturas específicas del plan de estudios del GIDI, que suman un total de 91.5 ECTS del PCEO**

CURSO	ASIGNATURA	TIPO	DURAC	ECTS
1	ESTÉTICA E HISTORIA DEL DISEÑO	B	C1	4.5
1	METODOLOGÍAS BIM EN CONSTRUCCIÓN	B	C1	3
1	METODOLOGÍAS BIM EN INSTALACIONES	B	C2	3
2	METODOLOGÍA DEL DISEÑO Y CREATIVIDAD	B	C2	4.5
2	FABRICACION ADITIVA	B	C2	4.5
3	MERCADO, INNOVACIÓN Y PROTECCIÓN DEL DISEÑO	B	C1	4.5
3	EXPRESIÓN ARTÍSTICA	BS	C1	4.5
3	TALLER DE DISEÑO I	B	C2	3
4	DIGITALIZACIÓN Y MODELIZACIÓN DE PRODUCTOS	B	C1	3
4	FABRICACIÓN DE PROTOTIPOS I	B	C1	3
4	DISEÑO ERGONÓMICO Y FIABILIDAD DEL PRODUCTO	B	C2	6
4	REALIDAD VIRTUAL, AUMENTADA Y MIXTA	B	C2	3
5	FUNDAMENTOS DEL MEF EN DISEÑO INDUSTRIAL	B	C1	6
5	MATERIALES AVANZADOS	B	C1	6
5	ENVASES Y EMBALAJES	B	C1	3
5	DISEÑO MECÁNICO DEL PRODUCTO	B	C2	6
5	DISEÑO GRÁFICO Y COMUNICACIÓN VISUAL	B	C2	3
5	TALLER DE DISEÑO II	B	C2	3
5	PRÁCTICAS EXTERNAS II	O	C2	6
5	TRABAJO FIN DE GRADO DISEÑO INDUSTRIAL	TFG	C2	12
			Subtotal	91.5