

**JUNTA DE ESCUELA**

Sesión extraordinaria del 16 de abril de 2021

**ACTA DE LA JUNTA DE ESCUELA EXTRAORDINARIA  
CELEBRADA EL DÍA 16 DE ABRIL DE 2021**

En Badajoz, siendo las 11:00 horas del día 16 de abril de 2021, se reúnen por video conferencia los miembros de Junta de Escuela para celebrar sesión extraordinaria de Junta de Escuela, de acuerdo con el siguiente orden del día:

1. Aprobación de los límites de acceso, por titulación, para alumnos de nuevo ingreso. Curso 2021/2022.
2. Nombramiento de la Comisión de Calidad del MUERGEE.
3. Tutela académica de cursos.
4. Asuntos de trámite

Excusan su asistencia D<sup>a</sup> Marina Adelaida Pavón, D. César Francisco Fernández, D. José María Montanero, D<sup>a</sup> Ángela Balsera, D. Sergio Rubio, D. Daniel Pérez, D. Moisés Bolívar y D. José Sánchez.

**Desarrollo de la sesión:**

Antes de comenzar con el orden del día, el Sr. Director informa de:

- El Director de la Escuela de Ingenierías Agrarias, D. Gabino Esteban, se encuentra en una situación muy grave de salud, y la Junta manifiesta sus mejores deseos de mejora lo antes posible.

**1) Aprobación de los límites de acceso, por titulación, para alumnos de nuevo ingreso. Curso 2021/2022:**

El Sr. Director cuenta que desde Vicerrectorado de Planificación Académica han solicitado los límites de acceso para cada titulación. La propuesta del Centro es la coincidente con lo que se recoge en las memorias de los distintos títulos.

Grado en Ing. Mecánica: 75	Máster en Ing. Industrial: 30
Grado en Ing. Electrónica y Automática: 75	Máster en Simulación en C. e I: 30
Grado en Ing. Eléctrica: 75	Máster de Investigación en I y A: 30
Grado en Ing. en Tecnologías Ind: 50	Máster en Prevención de R.L: 20
Máster en Energías Renovables: 20	Máster en Dir. y Gest. de Proy: 150

D. Pablo Valiente pregunta por el límite del Máster Universitario en Dirección y Gestión de

**JUNTA DE ESCUELA**

Sesión extraordinaria del 16 de abril de 2021

Proyectos, pues esos 150 le parecen un número elevado.

El Sr. Director responde aclarando que este título es no presencial, y está dirigido tanto a alumnos de España como a alumnos de Máster de Latinoamérica.

Se aprueban por unanimidad esta propuesta de límites de acceso.

**2) Nombramiento de la Comisión de Calidad del MUERGEE:**

El Sr. Director comenta que la propuesta de Comisión de Calidad es elevar a esta comisión a las personas que formaban parte de la comisión que elaboró el plan de estudios. La propuesta es:

- Coordinador: Juan Félix González
- Vocal 1: José Calderón
- Vocal 2: David de la Maya
- Representante del PAS: pendiente de nombrar
- Representante de los estudiantes: pendiente de nombrar

No hay intervenciones al respecto. Se aprueba por unanimidad esta propuesta.

**3) Tutela académica de cursos:**

Se trae a esta Junta la propuesta de tutela de un Máster en Diseño y Fabricación de Baterías, bajo la dirección de D. Sergio Rubio. El Sr. Director da unas pinceladas de la propuesta de Máster. Entre ellas, comenta que el plan formativo tiene previsto empezar el próximo 4 de octubre y se prolongará hasta el 30 de junio de 2022, teniendo previsto acoger a 15 alumnos.

No hay intervenciones al respecto. Se aprueba por unanimidad la tutela académica de este curso.

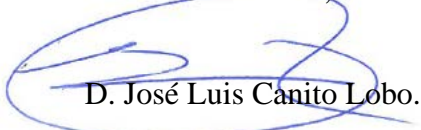
**4) Asuntos de trámite:**

No hay asuntos de trámite para esta sesión.

No habiendo más asuntos que tratar, el Sr. Director da por finalizada la Junta, siendo las 11:27 horas del día 16 de abril de 2021, de todo lo cual como Secretario doy fe.

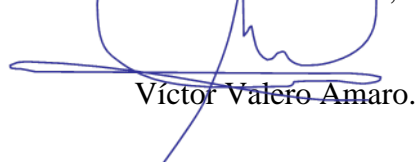
V° B°

EL DIRECTOR,

  
D. José Luis Canito Lobo.



SECRETARIO ACADÉMICO,

  
Víctor Valero Amaro.

**ESCUELA DE  
INGENIERÍAS INDUSTRIALES  
SECRETARIO ACADÉMICO**

Campus Universitario  
Avda. de Elvas, s/n  
06071 BADAJOZ  
Tel: + 34 924 28 96 31 / 00  
Fax: + 34 924 28 96 01  
E-mail: [seccentfinin@unex.es](mailto:seccentfinin@unex.es)

**JUNTA DE ESCUELA**

Sesión extraordinaria del 16 de abril de 2021

**ANEXO I: DOCUMENTOS APROBADOS EN LA SESIÓN**



Código de la Solicitud

(a cumplimentar por la Dirección)

**1. Tipo de curso y título que se oferta:**

- Curso de Master Universitario Propio** (mínimo 60 créditos)  
 **Curso de Especialista Universitario** (mínimo 20 créditos)  
 **Curso de Graduado Universitario**  
 **Curso de Experto Profesional** (mínimo 20 créditos)

- Gestión interna       Curso en colaboración con entidades externas

Convocatoria: Diciembre 2020

**2. Campo de conocimiento al que se adscribe:**

- Biomédico     Técnico     Científico     Humanístico     Social

**3. Datos generales del curso****-Título: Máster Phi4tech en Diseño y Fabricación de Baterías****-Número de créditos: 60****-Fecha de inicio: 4/10/2021****-Fecha de finalización: 30/06/2022****Convocatoria extraordinaria:****- Modalidad:**  Presencial     Virtual     Mixto**-Período de preinscripción:** Desde: 15/06/2021    Hasta: 10/09/2021**-Período de matrícula:** Desde: 13/09/2021    Hasta: 24/09/2021**-Lugares de celebración y créditos:**      **Uso Campus Virtual UEx:**  Si     No

1. Escuela de Ingenierías Industriales (Badajoz)      54 créditos

2. Instalaciones de MindCaps en Noblejas (Toledo)      6 créditos

**4. Datos del director del curso****- Nombre: Sergio Rubio Lacoba****- NIF: 07008315P****- Máxima titulación que posee<sup>1</sup>: Doctor por la Universidad de Extremadura****- Otras titulaciones: Licenciado en CC. Económicas y EE. /Diplomado Ciencias Empresariales.****- Centro: Escuela de Ingenierías Industriales****- Teléfonos: 924289300 Ext. 86795****- Correo electrónico: srubio@unex.es****- Categoría profesional en la UEx (marque lo que corresponda):** C.U.     T.U.     C.E.U.     T.E.U. Profesor no numerario:

Tipo de contrato: \_\_\_\_\_

Experiencia docente universitaria (años): \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Nombre completo de la titulación, p.ej., licenciado en Química, doctor en Derecho, etc.

## 5. Datos del codirector (en su caso)

- Nombre: **Jesús Lozano Rogado** - NIF: **09199533Q**
- Máxima titulación que posee<sup>2</sup>: **Doctor por la Universidad Complutense de Madrid**
- Otras titulaciones: **Ingeniero en Electrónica / Ingeniero Técnico Industrial**
- Centro: **Escuela de Ingenierías Industriales**
- Teléfonos: **924289300. Ext. 86761** - Correo electrónico: **jesuslozano@unex.es**

- Categoría profesional en la UEx (marque lo que corresponda):

C.U.    \_\_ T.U.    \_\_ C.E.U.    \_\_ T.E.U.

\_\_ Profesor no numerario:

Tipo de contrato: \_\_\_\_\_

Experiencia docente universitaria (años): \_\_\_\_\_

- Nombre: **Camilo Merino González** - NIF: **34995744W**
- Máxima titulación que posee<sup>3</sup>: **Doctor en Ciencia de Materiales**
- Otras titulaciones: **Ingeniero Superior en Telecomunicaciones**
- Centro: **Phi4Technologies SL**
- Teléfonos: \_\_\_\_\_ - Correo electrónico: [cmerino@phi4tech.com](mailto:cmerino@phi4tech.com)

- Categoría profesional en la UEx (marque lo que corresponda):

\_\_ C.U.    \_\_ T.U.    \_\_ C.E.U.    \_\_ T.E.U.

\_\_ Profesor no numerario:

Tipo de contrato: \_\_\_\_\_

Experiencia docente universitaria (años): \_\_\_\_\_

## 6. Datos de la tutela académica

- Departamento, centro o instituto: **Escuela de Ingenierías Industriales**

- Director: **José Luis Canito Lobo**

- Datos de contacto:

Dirección: **Av. Elvas s/n. 06006 Badajoz**

Teléfonos: **924289600**

Correo electrónico: **dircentinin@unex.es**

## 7. Datos de la entidad colaboradora (en su caso)

- Entidad:

- Representante legal:

- Datos de contacto:

Persona de contacto:

Dirección:

Teléfonos:

Correo electrónico:

<sup>2</sup> Nombre completo de la titulación, p.ej., licenciado en Química, doctor en Derecho, etc.

<sup>3</sup> Nombre completo de la titulación, p.ej., licenciado en Química, doctor en Derecho, etc.

## 8. Datos de admisión y matrícula

### - Lugar de presentación de solicitudes de admisión y matrícula:

Escuela de Ingenierías Industriales.

- Número mínimo de alumnos: 15      - Número máximo de alumnos<sup>4</sup>: 20

### - Titulación necesaria para la admisión:

(por defecto, titulación universitaria, excepto experto profesional que no tendrá requisitos mínimos):

Para que la solicitud sea admitida, se requiere estar en posesión de alguna de las siguientes titulaciones, que constituyen el denominado perfil de ingreso:

Graduada/o en Ingeniería Electrónica y Automática (Rama Industrial) / Graduada/o en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial) / Graduada/o en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial) / Graduada/o en Ingeniería Química Industrial / Graduada/o en Ingeniería en Tecnologías Industriales / Graduada/o en Ingeniería de Materiales.

### -Sistema de selección de alumnos:

(En caso de superarse el número de plazas ofertadas)

Al menos el 80% de las plazas disponibles se reservarán para graduada/os de la Universidad de Extremadura. Con objeto de que exista una representación homogénea de los distintos perfiles de ingreso, en la medida de lo posible, se evitará que ningún perfil agrupe más del 40% del total de plazas disponibles.

La selección de alumnos se realizará atendiendo a la nota media del título de grado que presenten para su admisión. En caso de empate, se atenderá al mayor número de Matrículas de Honor que obre en su expediente académico; en su defecto, mayor número de Sobresalientes; y en su defecto, mayor número de Notables. De persistir el empate, se realizaría un sorteo.

### - Documentación que se adjunta: (marque lo que proceda)

- Proyecto docente del curso**, según modelo normalizado.
- Certificado de tutela académica**, según modelo normalizado.
- Proyecto económico del curso**, según modelo normalizado.
- Certificado de reserva de aulas**, según modelo normalizado.
- Copia informática de toda la documentación presentada.**
- Si existen subvenciones comprometidas para el curso, certificaciones originales de las mismas.
- Si el curso contempla la impartición de clases teóricas, prácticas u otras actividades fuera de la UEx, compromisos de las instituciones, entidades u organismos públicos o privados donde se realizarán dichas actividades, garantizando el desarrollo de las mismas.

**Otros** documentos que se adjuntan:

- Solicitud de exención de requisitos del profesorado
- Solicitud de exención de requisitos de codirección del Máster.

---

<sup>4</sup> El proyecto económico se realizará en función del número mínimo de alumnos. Para la docencia virtual, y en atención a la calidad del curso, se recomienda no sobrepasar el máximo de 80 alumnos.

En Badajoz, a 16 de abril de 2021

El director del curso

El codirector del curso

El codirector del curso

Fdo: Sergio Rubio Lacoba

Fdo: Jesús Lozano Rogado

Fdo: Camilo Merino González

**SR. MAGNÍFICO RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA**



## CERTIFICADO DE RESERVA DE AULAS

Don José Luis Canito Lobo

Director del Centro Escuela de Ingenierías Industriales

Manifiesto que el director del curso abajo indicado ha solicitado y obtenido reserva de aulas para la impartición del curso que se cita.

NOMBRE DEL CURSO: Máster Phi4tech en Diseño y Fabricación de Baterías

NOMBRE DEL DIRECTOR: Sergio Rubio Lacoba

### Detalle de la reserva

- Aula/s reservada/s: AULAS 1.4 y 1.5 y SEMINARIO C1.3:

- Fechas: 4 de octubre de 2021 hasta 30 de junio de 2022

- Total de horas: 600

- Importe de la reserva:

(según los presupuestos de la UEx en vigor)

En Badajoz, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_





## CERTIFICADO DE TUTELA ACADÉMICA

**Don Víctor Valero Amaro**

**Secretario del Centro: Escuela de Ingenierías Industriales**

de la Universidad de Extremadura

### CERTIFICA

Que en la sesión del Junta de Escuela celebrada el día \_\_\_\_\_, una vez analizada la propuesta del curso "**Máster Phi4tech en Diseño y Fabricación de Baterías**", dirigido por el profesor D. Sergio Rubio Lacoba, se acordó otorgar la tutela académica de dicho curso garantizando la calidad del mismo.

Y para que así conste a los efectos oportunos, firmo la presente certificación en Badajoz,  
a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma y sello

Visto bueno  
El director de la Escuela de Ingenierías Industriales

Fdo.: José Luis Canito Lobo

## 1. Objetivo general del curso, justificación, aspectos formativos y científicos, perfil profesional de salida (amplíe el cuadro tanto como sea preciso)

La Universidad de Extremadura, a través de la Sección de Formación Continua y Títulos Propios, unidad dependiente del Vicerrectorado de Planificación Académica, permite, dentro de sus funciones, el desarrollo de acciones de formación que desembocan en títulos propios de la UEx, entre los que se encuentran los Másteres universitarios propios, con una duración no inferior a 60 créditos y que se han de desarrollar al menos durante un curso académico.

El RD 1393/2007 establece que "las enseñanzas de Máster tienen como finalidad la adquisición por el estudiante de una formación avanzada, de carácter especializado o multidisciplinar, orientada a la especialización académica o profesional, o bien a promover la iniciación en tareas investigadoras".

Actualmente, la participación de Europa en el mercado de fabricación de celdas de baterías es muy poco relevante: apenas un 3% del total. Se estima que en 2025 el valor de este mercado alcance los 250.000 millones de euros, convirtiéndose en un sector estratégico para la Unión Europea (UE), la cual pretende que la participación de las empresas europeas en el mismo alcance el 25% en 2030. La propia UE y los distintos Estados miembro han realizado una apuesta decidida en la transición hacia una economía más sostenible, a través de distintas estrategias, programas e instrumentos como, por ejemplo, el Pacto Verde Europeo, el Nuevo Plan de Acción para la Economía Circular, el Fondo de Recuperación *Next Generation*, o el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. En todos ellos, el papel de las baterías se revela como uno de los elementos facilitadores de esa transición hacia una economía moderna, próspera y neutra desde el punto de vista climático.

La capacitación tecnológica de la mano de obra en Europa es alta o muy alta. Sin embargo, hoy en día, no existe un perfil específico para la formación en el ámbito del diseño y fabricación de baterías, existiendo un déficit de profesionales cualificados con capacidades especializadas en el diseño y fabricación de este tipo de dispositivos de almacenamiento electroquímico de energía.

El grupo Phi4tech ha desarrollado un método de fabricación de dispositivos de almacenamiento electroquímico, en el que la tecnología de fabricación y la morfología de los dispositivos desarrollados permiten llevar a cabo la producción en la misma línea independientemente de la química interna del dispositivo. Actualmente, este grupo empresarial, a través de su filial Mindcaps se encuentra en la fase de definición final de producto y desarrollo de una línea piloto de producción, con la que dará comienzo a la etapa final de despliegue de la fabricación en masa de dispositivos de almacenamiento electroquímico de energía desde sus instalaciones en Extremadura. Por ello, la empresa considera estratégico el desarrollo de una red de generación y transferencia de conocimiento local que apoye su sector, implicando en la misma a la Universidad de Extremadura.

Este Máster es un proyecto formativo que surge del interés de Phi4tech en formar profesionales con capacidades específicas en el diseño y la fabricación de celdas para baterías. La Universidad de Extremadura y, en particular, la Escuela de Ingenierías Industriales suponen un entorno idóneo para la realización de este Máster, no solo por los recursos y capacidades disponibles en cuanto a medios materiales y humanos, sino porque el perfil de ingreso requerido para cursar este Máster es el que otorga la realización de los distintos títulos de Grado que se imparten en esta Escuela.

Este programa formativo tiene como objetivo fomentar el desarrollo profesional de los titulados que de una u otra forma puedan tener algo que ver con el diseño y la fabricación de dispositivos de almacenamiento electroquímico de energía, dotándoles, mediante una formación amplia y rigurosa, de unos conocimientos actualizados y del más alto nivel en torno a los últimos avances en el diseño y fabricación de dichos sistemas de almacenamiento energético. Por tanto, el objetivo general del Máster es ofrecer las bases necesarias para el diseño, optimización, fabricación, utilización, monitorización y mantenimiento de baterías de acuerdo con un programa de importante de contenido práctico, permitiendo el desarrollo competencial por parte del alumno y mejorando su empleabilidad

en cualquier ámbito industrial de fabricación de dispositivos de almacenamiento electroquímico de energía.

## 2. Objetivos específicos del curso

Este objetivo general se logra a través de la consecución de una serie de objetivos más específicos que se muestran a continuación y que, posteriormente, a nivel de cada materia, se concretan aún más en otros de mayor nivel de especificidad. Así, con estos estudios se pretende que, a la finalización de los mismos, los estudiantes sean capaces de:

- Trabajar en un grupo de ingeniería aplicada al diseño de maquinaria específica para la producción de dispositivos de almacenamiento electroquímico de energía.
- Entender el diseño electrónico de fuentes de alimentación y las metodologías ágiles dedicadas al desarrollo de maquinaria específica en este ámbito.
- Aplicar el uso de nuevos materiales y sus fundamentos químicos al desarrollo de dispositivos electroquímicos de almacenamiento de energía. A lo largo del máster, los estudiantes habrán conocido los modelados matemáticos básicos de los componentes, ensamblado dispositivos tanto baterías, como supercondensadores y supercondensadores híbridos.
- Analizar los efectos de los diferentes parámetros de la fabricación de dispositivos de almacenamiento electroquímico de energía.
- Elaborar útiles y herramientas tanto mecánicas como informáticas que faciliten el tratamiento de datos y su empleo en el diseño y fabricación de dispositivos de almacenamiento electroquímico de energía.
- Diseñar circuitos electrónicos para la caracterización, protección y gestión de baterías.
- Diseñar y trabajar en un entorno de fabricación automatizada de celdas.
- Dirigir proyectos en el ámbito del diseño, la fabricación, control y medida de sistemas de almacenamiento electroquímico de energía, así como valorar económicamente los procesos de fabricación que estos implican.

En definitiva, el Máster promoverá perfiles de amplio espectro que engloben la totalidad de las necesidades de conocimiento del sector de fabricación de dispositivos de almacenamiento electroquímico de energía.

## 3. Recursos didácticos y material a emplear

El Máster se guiará por un planteamiento de enseñanza-aprendizaje basado en una metodología eminentemente práctica y participativa.

Los medios empleados para apoyar, complementar, acompañar y evaluar la transmisión de los contenidos serán los siguientes:

- Documentos, notas, y/o transparencias elaboradas por los ponentes sobre los contenidos de cada una de las materias que componen el programa del Máster.
- Material audiovisual diverso: vídeos, proyecciones, etc.
- Recursos web, reglamentos y normativa en vigor.
- Bibliografía proporcionada por el profesorado del Máster.

Este material estará disponible para su consulta y utilización a través del Campus Virtual de la Universidad de Extremadura (CVUEX),

Las actividades prácticas se realizarán en los laboratorios e instalaciones docentes de la UEX, utilizando los recursos, equipos, materiales, y software disponible en las mismas.

Estas actividades se podrán complementar con visitas a instalaciones industriales, fábricas, laboratorios y centros tecnológicos relacionados con la fabricación de sistemas de almacenamiento de energía.

Se detallan a continuación las instalaciones propias de la Escuela de Ingenierías Industriales que se utilizarán para las actividades docentes.

AULAS 1.4 y 1.5: Dedicadas a la docencia presencial para las actividades de Grupo Grande. Compartidas en distintas franjas de horario con otras titulaciones.

SEMINARIO C1.3: Dedicado a la docencia virtual, video conferencias y tutorías virtuales.

LABORATORIO B0.21 de caracterización eléctrica, óptica y microscopía de materiales.

LABORATORIOS de los Grupos de Investigación GAIRBER, IACYS y TRATAGUAS.

AULA B.2.21: Sala de informática.

HIPERAULA 1. Para la realización de actividades del módulo ABP del Máster.

LABORATORIO C1.5 de Ingeniería de Sistemas y Automática

LABORATORIO D1.20 de Informática y Automática Industrial

#### 4. Programa

Ref.	Nombre de contenido	Tipo de contenido (teoría o práctica)	Horas
<b>MÓDULO 1: MÓDULO GENERAL</b>			
1.1 <sup>5</sup>	<b>Química y Nanomateriales</b>		
	Nanotecnología y nanomateriales de interés industrial.	Teoría y Práctica	6+4
	Clasificación de materiales según sus propiedades y aplicaciones electroquímicas.	Teoría y Práctica	2+2
	Caracterización de materiales	Teoría y Práctica	6+2
	Termodinámica y Electroquímica	Teoría y Práctica	8+8
	Fenómenos de transporte en procesos electroquímicos	Teoría y Práctica	2+2
	Corrosión	Teoría y Práctica	6+2
1.2	<b>Almacenamiento de Energía</b>		
	Procesos electroquímicos en acumulación de energía.	Teoría y Práctica	3+2
	Técnicas instrumentales AC/DC aplicadas a la conversión y acumulación de energía.	Teoría y Práctica	6+4
	Acumulación de energía: baterías y supercondensadores	Teoría y Práctica	6+4

<sup>5</sup> Los contenidos se detallarán con una duración aproximada de 10 horas

	Sistemas de acumulación: diseño y eficiencia	Teoría y Práctica	6+4
	Pilas de combustible y almacenamiento en superconductores	Teoría y Práctica	6+4
	Seguridad y mantenimiento de sistemas de almacenamiento de energía. Aplicaciones en sistemas estacionarios y móviles	Teoría y Práctica	3+2
1.3	<b>Automatización de Procesos</b>		
	Automatización Industrial	Teoría y Práctica	5+5
	Redes de Comunicación Industrial y Robótica Industrial	Teoría y Práctica	5+5
	Visión por computador	Teoría y Práctica	10+5
	Control industrial	Teoría y Práctica	10+5
1.4	<b>Diseño de Circuitos Electrónicos para la Caracterización, Protección y Gestión de Baterías</b>		
	Instrumentación Electrónica	Teoría y Práctica	5+5
	Modelos y simulación de celdas	Teoría y Práctica	5+5
	Circuitos electrónicos de protección y carga	Teoría y Práctica	5+5
	Ensayos de caracterización eléctrica de celdas	Teoría y Práctica	5+5
	Sistemas electrónicos de gestión de baterías	Teoría y Práctica	5+5
1.5	<b>Fabricación de Baterías</b>		
	Descripción de las plantas de fabricación de baterías.	Teoría	5
	Fabricación del cátodo y del ánodo.	Teoría y práctica	5+5
	Ensamblaje	Teoría y práctica	5+5
	Seguridad y control de calidad	Teoría y práctica	5+5
	Almacenamiento y distribución	Teoría y práctica	5+5
	Impacto ambiental. Reciclaje de baterías.	Teoría	5
1.6	<b>Dirección de Proyectos y de Operaciones</b>		
	Dirección de proyectos (DP): planificación, programación y seguimiento	Teoría y Práctica	4+1
	Metodologías ágiles y competencias de DP	Teoría y Práctica	6+4
	Oficina y herramientas para la DP	Teoría y Práctica	6+4
	Gestión y control de procesos productivos	Teoría y Práctica	6+4
	Dirección de Operaciones y SCM	Teoría y Práctica	6+4
	Gestión económica de la fabricación de baterías	Teoría y práctica	3+2
<b>HORAS MÓDULO 1</b>			<b>300</b>

<b>MÓDULO 2: MÓDULO ABP</b>			
<b>2.1</b>	<b>Laboratorio de diseño</b>		
	Introducción al modelado paramétrico	Práctica	12
	Herramientas de diseño CAD/CAE	Práctica	12
	Componentes y materiales para fabricación de celdas	Teoría y práctica	6+6
	Diseño de celdas y electrodos	Práctica	12
	Ensamblaje según la aplicación final	Práctica	12
<b>2.2</b>	<b>Laboratorio de fabricación</b>		
	Herramientas informáticas para la fabricación de baterías	Práctica	12
	Fabricación de electrodos y pilas	Práctica	12
	Fabricación de celdas para baterías de automoción	Práctica	12
	Del diseño al proceso de fabricación: cuellos de botella	Práctica	12
	Análisis de seguridad y control de calidad de celdas	Práctica	12
<b>2.3</b>	<b>Laboratorio de test y medida</b>		
	Síntesis de materiales en la fabricación de electrodos	Práctica	10
	Caracterización de materiales	Práctica	20
	Caracterización electroquímica	Práctica	10
	Métodos numéricos para caracterización	Práctica	10
	Elaboración de informes y presentación de resultados	Práctica	10
<b>HORAS MÓDULO 2</b>			<b>180</b>
<b>MÓDULO 3: PRÁCTICAS EXTERNAS</b>			
<b>3.1</b>	<b>Prácticas Externas</b> Realización de prácticas en las instalaciones de Mindcaps en Noblejas (Toledo). Se combinarán las actividades propias del trabajo diario en una fábrica de celdas, dentro de un ambiente profesional, con la aplicación de los conocimientos adquiridos en el Máster relacionados con el aprendizaje del proceso completo de diseño y fabricación de celdas.	Práctica	60
<b>HORAS MÓDULO 3</b>			<b>60</b>
<b>MÓDULO 4: TRABAJO FIN DE MÁSTER</b>			
<b>4.1</b>	<b>Trabajo fin de máster</b> Trabajo individual consistente en la elaboración de un proyecto en el ámbito del diseño y la fabricación de baterías, de naturaleza profesional, en el que se sintetizan e integran los conocimientos y competencias adquiridas en las enseñanzas del Máster.	Práctica	60
<b>HORAS MÓDULO 4</b>			<b>60</b>
<b>TOTAL HORAS MÁSTER</b>			<b>600</b>

(los módulos y contenidos podrán ampliarse en el número deseado)

## 5. Plan de Organización Docente

Ref.	Tipo de dedicación <sup>6</sup>	Horas de dedicación de profesores <sup>7</sup>
<b>Módulo 1</b>		
1.1	Clase C1 / Conferencia C2 / Virtual C3 /Tutoría Presencial TP1	38,5/2/7,5/2
1.2	Clase C1 / Conferencia C2 / Virtual C3 /Tutoría Presencial TP1	50/0/0/0
1.3	Clase C1 / Conferencia C2 / Virtual C3 /Tutoría Presencial TP1	50/0/0/0
1.4	Clase C1 / Conferencia C2 / Virtual C3 /Tutoría Presencial TP1	50/0/0/0
1.5	Clase C1 / Conferencia C2 / Virtual C3 /Tutoría Presencial TP1	40/0/10/0
1.6	Clase C1 / Conferencia C2 / Virtual C3 /Tutoría Presencial TP1	50/0/0/0
<b>Módulo 2</b>		
2.1	Clase C1 / Conferencia C2 / Virtual C3 /Tutoría Presencial TP1	60/0/0/0
2.2	Clase C1 / Conferencia C2 / Virtual C3 /Tutoría Presencial TP1	60/0/0/0
2.3	Clase C1 / Conferencia C2 / Virtual C3 /Tutoría Presencial TP1	60/0/0/0
<b>Módulo 3</b>		
3.1	Clase C1 / Conferencia C2 / Virtual C3 /Tutoría Presencial TP1	0/0/0/60
<b>Módulo 4</b>		
4.1	Clase C1 / Conferencia C2 / Virtual C3 /Tutoría Presencial TP1	0/0/0/60
<b>TOTAL HORAS</b>		<b>600</b>

(ampliar la tabla en todas las filas que sean necesarias)

## 6. Estructura y contenido

(Este punto se rellenará únicamente en caso de que la propuesta conduzca a más de un título)

6.1.- Especialidades que incorpora el Curso:

Ref.	Nombre de la especialidad

6.2.- Materias y actividades formativas:

Ref.	Referencias del Programa que la componen	Nº total de créditos

## 7. Sistema de Evaluación

**ATENCIÓN:** debe tener en cuenta que está definiendo el sistema de evaluación de un plan de estudios, no de una asignatura.

Igualmente deberá tener en cuenta que ningún alumno podrá superar el plan de estudios si no ha obtenido una calificación mínima de "Aprobado 5" en todos los módulos del programa, en su caso.

**Deberá elegir un único sistema de evaluación**

\_\_\_ **Evaluación por módulos** [La nota media final se obtiene por la media aritmética de todos los módulos].

<sup>6</sup> Tipo de dedicación en función de la modalidad: clase, conferencia o tutoría presencial (para la parte presencial) y docencia virtual.

Atención: la docencia virtual "síncrona", de haberla, tendrá la consideración de clase presencial.

- X **Evaluación por módulos** [La nota media final se obtiene por la media ponderada de los módulos, deberá indicar en el punto siguiente el porcentaje de cada módulo].
- \_\_\_ **Evaluación global** [Nota final única].

## 8. Criterios de evaluación (adaptado al sistema de evaluación elegido en el punto anterior)

El programa del Máster consta de cuatro módulos que se cursan de forma secuencial, de manera que en el primero se establecen los fundamentos del diseño y fabricación de baterías, mientras que en el segundo se afianzan estos conocimientos mediante la realización de diferentes proyectos a través de una metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP). El periodo de prácticas externas, módulo 3, servirá para poner en práctica esos conocimientos que habrán de formalizarse mediante la realización de un Trabajo Fin de Máster (módulo 4).

Para la superación del Máster se requiere:

1. Asistir al menos al 80% de las sesiones presenciales.
2. Obtener al menos un aprobado (5,0) en cada una de las asignaturas que componen los módulos 1 y 2 del programa.
3. Realizar las prácticas externas, y
4. Entregar y aprobar el Trabajo Fin de Máster.

Los alumnos realizarán como Trabajo Final de Máster (TFM) un proyecto de entre aquellos propuestos por la Dirección del Máster o consensuados con los profesores tutores asignados al Módulo 4 del Programa. El TFM será entregado tras la finalización del mismo para su evaluación por un Tribunal formado por un miembro de la Dirección del Máster y por dos profesores participantes en el programa formativo del título.

La calificación final del Máster se obtendrá de la siguiente forma: un 50% como la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las asignaturas del Modulo General (Módulo 1); un 30% como la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las asignaturas que componen el Módulo ABP (Módulo 2); un 20% a través de la calificación obtenida en el Trabajo Fin de Máster (Módulo 4). En todos los casos, la calificación para aprobar el Máster deberá ser igual o superior a 5 puntos una vez obtenidas las sumas parciales indicadas anteriormente.

Se generará una única acta por convocatoria para el Máster en su conjunto. La superación en el acta final del Máster de la calificación mínima de 5 puntos, dará derecho a la expedición del título de Máster Universitario Propio en Diseño y Fabricación de Baterías.

## 9. Calendario previsto (las referencias deben coincidir con las indicadas en el punto 5)

<u>Ref.</u>	<u>Fechas previstas</u>
1.1	Del 4 al 21 de octubre de 2021
1.2	Del 21 de octubre al 10 de noviembre de 2021
1.3	Del 10 al 29 de noviembre de 2021
1.4	Del 29 de noviembre al 21 de diciembre de 2021
1.5	Del 10 al 26 de enero de 2022
1.6	Del 26 de enero al 11 de febrero de 2022
2.1	Del 14 de febrero al 8 de marzo de 2022
2.2	Del 9 al 29 de marzo de 2022
2.3	Del 30 de marzo al 29 de abril de 2022
3.1	Del 2 al 13 de mayo de 2022
4.1	Del 16 de mayo al 10 de junio de 2022

<sup>7</sup> No podrán computarse más de diez horas de docencia por cada crédito del curso