

## 1. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

A lo largo de este apartado se presenta, en detalle, el conjunto de módulos y asignaturas que componen el Experto. La carga docente del Experto es de 45 créditos ECTS, de los cuales:

- El alumno cursará un conjunto de módulos obligatorios (A, B, C, D, E y F) con una carga docente de 51 créditos ECTS

### 1.1. Estructura de la enseñanza y descripción del plan de estudios

TIPO DE MATERIA	Nº créditos ECTS
Obligatorias	45
Optativas	
Prácticas externas (si son obligatorias)	
Trabajo Fin de Máster	
CRÉDITOS TOTALES	45

#### Relación de módulos, materias y asignaturas del plan de estudios:

Módulos	ECTS	Materias / asignaturas	ECTS	Tipo	Sem
Módulo A. Fabricación aditiva, inteligente y transformación digital	9	A1. Historia y particularidades de la fabricación aditiva	3	Ob.	S1
		A2. Tratamiento de materiales y aplicación práctica a industrias	3		
		A3. Transformación digital aplicada al sector industrial	3		
Módulo B. Robótica aplicada y colaborativa	9	B1. Fundamentos de Automatización y Robótica	3	Ob.	S1
		B2. Técnicas de control	3		
		B3. Aplicación de robótica colaborativa	3		
Módulo C. Industria inteligente y sistemas ciberfísicos	9	C1. Diseño y características de sistemas ciberfísicos y Continuous Engineering	3	Ob.	S1
		C2. Sistemas de control y Sistemas avanzados de gestión de activos			
		C3. Cognitive manufacturing			
Módulo D. Internet de las cosas	6	D1. Fundamentos de IoT y Arquitecturas típicas de sistemas IoT	3	Ob.	S1
		D2. IIoT: Particularización al caso de industria 4.0	3		

Módulo E. Seguridad y blockchain de aplicación en IIoT	6	E1. Fundamentos de ciberseguridad orientados a IIoT	3	Ob.	S2
		E2. Fundamentos de blockchain y aplicación de blockchain a entornos IIoT	3		
Módulo F. Analítica avanzada y gestión de datos	6	F1. Fundamentos de gestión de datos y arquitecturas informacionales	3	Ob.	S2
		F2. Escenarios y arquitecturas de aplicación de big data y entornos de business intelligence	3		

**Líneas de optativas ofertadas (y relación, en su caso, con especializaciones):**

El Experto no tiene especialidades, otorga al egresado las competencias para el desarrollo del múltiples perfiles en el marco de la Industria 4.0

**Contribución de las materias al logro de las competencias del título:**

	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7
A1	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
A2	*	*	*	*	*	*		*	*	*			
A3	*	*	*	*	*	*	*		*				*
B1	*	*	*	*	*	*		*	*	*			*
C1	*	*	*	*	*	*		*		*			*
C2	*	*	*	*	*	*							*
D1	*	*	*	*	*	*	*						
E2	*	*	*	*	*	*	*	*					
F1	*	*	*	*	*	*		*	*				
F2	*	*	*	*	*	*		*	*				
F3	*	*	*	*	*	*		*	*				
G1	*	*	*	*	*	*			*			*	
G2	*	*	*	*	*	*			*			*	

G3	*	*	*	*	*	*			*			*	
H1	*	*	*	*	*	*							*
H2	*	*	*	*	*	*							*

Organización temporal de asignaturas:

Materia / asignaturas	ECTS	Tipo	Semestre
A1. Historia y particularidades de la fabricación aditiva	3	Ob.	S1
A2. Tratamiento de materiales y aplicación práctica a industrias	3	Ob.	S1
A3. Transformación digital aplicada al sector industrial	3	Ob.	S1
B1. Fundamentos de Automatización y Robótica	3	Ob.	S1
B2. Técnicas de control	3	Ob.	S1
B3. Aplicación de robótica colaborativa	3	Ob.	S1
C1. Diseño y características de sistemas ciberfísicos y Continuous Engineering	3	Ob.	S1
C2. Sistemas de control y Sistemas avanzados de gestión de activos	3	Ob.	S1
C3. Cognitive manufacturing	3	Ob.	S1
D1. Fundamentos de IoT y Arquitecturas típicas de sistemas IoT	3	Ob.	S1
D2. IIoT: Particularización al caso de industria 4.0	3	Ob.	S1
E1. Fundamentos de ciberseguridad orientados a IIoT	3	Ob.	S2
E2. Fundamentos de blockchain y aplicación de blockchain a entornos IoT	3	Ob.	S2
F1. Fundamentos de gestión de datos y arquitecturas informacionales	3	Ob.	S2
F2. Escenarios y arquitecturas de aplicación de big data y entornos de business intelligence	3	Ob.	S2

El periodo docente comenzará en las primeras semanas del mes de octubre y terminarán entre marzo y abril. A continuación los alumno podrán realizar el Trabajo Fin de Título .

La parte presencial se desarrollará los viernes a lo largo de 15-20 fines de semana en periodos lectivos, por lo que no habrá clase los fines de semana festivos, Navidades y

Semana Santa. Los sábados tendrá lugar las clases magistrales y/o visitas a empresas cuando la dirección académica acuerde.

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
					(9:00-14:00)
				(16:00-21:00)	

## Mecanismos de coordinación docente entre asignaturas (en la organización horaria y de desarrollo y en la coherencia de objetivos) del plan de estudios:

El órgano de gobierno más importante en el marco de este título propio, será la Comisión Académica, cuya composición será la siguiente:

- El director del título.
- Dos profesores PDI-USAL, uno de ellos actuará como secretario.
- Un profesor externo asociado al entorno académico.
- Dos profesionales externos de reconocido prestigio y asociados al mundo empresarial.
- Dos alumnos del Título Propio, en cualquier caso la representación de los estudiantes deberá ser al menos del 25%.

La coordinación general del título estará delegada por la comisión académica en el director del título propio Dr. D. Juan M. Corchado Rodríguez, Catedrático asociado al Departamento de Informática y Automática. No obstante, el director académico podrá convocar reuniones extraordinarias de la Comisión Académica en el caso de que sea necesario, con el objeto de resolver problemas que se puedan dar en el desarrollo de la docencia del título propio, tal y como indica el Sistema de Garantía de Calidad (interno).

Dado la elevada carga docente del Título Propio que se propone, 45 ECTS, el director académico requiere de ayuda por parte del personal docente en las labores de coordinación. Por ello será necesario definir una jerarquía entre profesores, coordinadores y director académico. En este sentido, se contemplan las siguientes figuras:

- **Coordinador Académico**, que será el director del Título. el director podrá delegar estas funciones en un profesor del título, siempre y cuando éste sea PDI-USAL. El coordinador Académica tendrá la obligación de establecer reuniones periódicas de coordinación con los diferentes Coordinadores de Módulo.

Su labor principal será la de realizar la coordinación general del Título Propio de Experto, es decir, realizar la coordinación entre los módulos y asignaturas que lo componen.

- Deberá realizar reuniones de seguimiento periódicas para cada módulo y asegurarse de que la coordinación interna de cada módulo se está llevando a cabo correctamente y en los plazos adecuados.
- Definir, revisar o actualizar las competencias específicas y transversales de los módulos/asignaturas/materias, en colaboración con los coordinadores de módulo, asegurando que no existe solapamiento entre ellas.
- Informar a la Comisión Académica de la coordinación y actividades que se están llevando a cabo en el título propio.
- Ejecutar sistemáticamente los mecanismos definidos en el Sistema de Garantía de Calidad para asegurar que se están cumpliendo los objetivos docentes propuestos, y la máxima calidad en la formación.
- Tomar las medidas adecuadas en el caso de que se detecten desviaciones o incidencias en el desarrollo de la formación, entre las que puede estar la de convocar reuniones extraordinarias de la Comisión Académica para solucionar conflictos.
- Reservar de espacios (aulas de pupitres, aulas de informática y plataforma de tele formación) para la ejecución de la formación. Coordinar la disponibilidad de recursos con los responsables del centro académico, en este caso, la Facultad de Ciencias.

- Organizar los horarios docentes presenciales, así como la programación temporal de la formación online, siguiendo como directriz principal la de maximizar la calidad de la formación.
- Intercambiar experiencias metodológicas entre los diferentes profesores de las asignaturas.
- Atender a los estudiantes, así como resolver cualquier tipo de duda que estos tengan sobre el desarrollo general del Título.
- Atender las sugerencias y propuestas de mejora realizadas por los estudiantes.
- Coordinar la inclusión de todas las actividades realizadas en el Informe Interno de Seguimiento del Título.
- Definir, revisar o actualizar las competencias específicas y transversales de cada módulo, y determinar los objetivos específicos a lograr.
- Asegurarse que no existe repetición o carencia en los planes docentes causadas por la carencia de coordinación entre módulos.
- **Coordinador de Módulo**, su labor será la de coordinar la docencia entre las diferentes asignaturas/materias que componen un módulo. Será designado por el coordinador académico entre todos los entre todos los profesores que imparten docencia en las asignaturas/materias del módulo, siguiendo criterios de experiencia y méritos acreditados. Para realizar la coordinación convocará reuniones periódicas de seguimiento con los coordinadores de cada asignatura. Sus tareas principales serán las siguientes:
  - Evitar el solapamiento de competencias/objetivos docentes entre las asignaturas del módulo
  - Revisar y validar la propuesta de plan de cada bloque, velando para estas contribuyan de la forma prevista a los objetivos generales del producto formativo.
  - Realizar un seguimiento sistemático de la ejecución del Plan Docente de cada asignatura. Con cuyo objeto, se planificará cada curso la realización de las reuniones necesarias con el equipo docente del módulo, considerando imprescindibles la reunión inicial de curso, la de seguimiento y la de fin. No siendo necesariamente estas reuniones presenciales, sino que también pueden ser online a través de videoconferencia.
  - Informar al Coordinador Académico formativo de las desviaciones, incidencias o no conformidades en la impartición de las asignaturas y proponer soluciones.
  - Elaborar los informes de seguimiento del bloque durante su prestación y al acabamiento del curso, proponiendo las mejoras oportunas.
  - Organizar y liderar la comunidad de aprendizaje, facilitando el intercambio y la socialización del conocimiento.
  - Revisar, validar y actualizar los materiales didácticos que se utilicen (en cualquier formato).
  - Participar en la redacción del Informe Interno de Seguimiento del Título, según lo requiera el coordinador académico.
- **Profesores**, son los docentes de las asignaturas. Su labor será la de impartir docencia, coordinando la misma en función de las directrices propuestas por el Coordinador de Módulo. Sus funciones principales serán las de:
  - Impartir docencia en cada una de las asignaturas en la que es profesor, velando por el cumplimiento de los objetivos docentes marcados previamente.
  - Realizar un seguimiento sistemático de la evaluación de los alumnos siguiendo unos criterios objetivos y las directrices marcadas previamente al inicio del curso.

- Informar al Coordinador de Módulo de las desviaciones, incidencias o no conformidad que puedan ocasionarse en el desarrollo de cada asignatura.
- Revisar y actualizar los material didácticos que se utilicen en coordinación con el Coordinador de Módulo.
- **Tutores**, son docentes que asistirán a los profesores en las tareas de tutorización, principalmente online. El objetivo es que el alumno tenga un seguimiento individualizado y el tiempo de respuesta sea lo más corto posible.
  - Realizar un seguimiento individualizado de los alumnos, siguiendo criterios objetivos, y las directrices del o los profesores de la asignatura.
  - Informar a los profesores de cualquier incidencia que pueda surgir en el proceso de tutorización.

Dentro de esta jerarquía se completa el puesto de coordinador de asignatura, en casos muy excepcionales también donde la complejidad técnica o de coordinación de la asignatura sea alta. No obstante, generalmente, esta figura no es necesaria, ya que con módulos de 3 asignaturas como máximo, como es este caso, un nivel de coordinación adicional no se considera necesario y puede llegar a ser contraproducente.

Finalmente, en caso de existir la necesidad, y de forma puntual también se fija la figura de Técnico en Teleformación, cuya labor será la de dar asistencia técnica asistir a los profesores y tutores en su interacción la plataforma de teleformación.

#### **Prácticas externas (justificación y organización):**

Las prácticas externas se realizarán en las empresas del sector que muestren su interés para acoger alumnos para el desarrollo de las mismas, así como las empresas que muestren su interés en el futuro. El programa de prácticas de Externas estará regulado por el Servicio de Inserción Profesional y Empleo (SIPPE) dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes e Inserción Profesional. Las prácticas se oficializarán a través de un convenio específico renovable anualmente con cada una de las empresas interesadas. La Comisión Académica del Experto elaborará la normativa en la que se garantice que las actividades desarrolladas por el alumno permitan que el mismo alcance las competencias deseadas.

En cada curso académico, el Director del Título, asistido por la Comisión Académica, revisará la lista de empresas que con las que se han establecido convenios de colaboración y realizará una ronda de consultas, acerca del número de alumnos y el tipo de prácticas que pueden ofrecerse en el año en curso. Posteriormente, con estos datos, se realizará la asignación entre alumnos y empresas, teniendo en cuenta la preferencias de perfiles de alumnos por parte de las empresas, así como las preferencias de los propios estudiantes.

Por cada alumno, la empresa deberá asignar un responsable que tutorice las prácticas de empresa, guíe al alumno y finalmente lo evalúe, emitiendo un informe a tal efecto. Por su parte, del mismo modo, el título propio deberá asignar un tutor a cada alumno, que será el coordine la participación del alumno en la empresa, a través del seguimiento de reuniones y tutorías (online y presenciales). Este tutor, será el evalúe la asignatura a través de los siguientes baremos:

- Informe del tutor externo.
- Entrevistas personales del alumno.
- Informe del alumno
- Grado de completitud del trabajo propuesto.

La duración de las práctica será de 6 créditos ECTS (150 horas) que se realizarán en un horario y fechas que se establecerán de mutuo acuerdo entre la empresa, el alumno y

el tutor responsable por parte del Título Propio, respetando siempre la normativa en vigor establecida por la Universidad de Salamanca para tal efecto. El detalle de las prácticas de las prácticas (contenidos, tipo de jornada, fecha de inicio, fin, etc.) se oficializarán como anexo al convenio de colaboración entre la Universidad y la empresa.

**Idiomas (justificación y organización):**

La docencia se impartirá en español salvo en algunos seminarios que se pueden impartir en inglés. Este idioma se utilizará en parte de la bibliografía y en documentación técnica y material audiovisual.

**Tipo de enseñanza (semipresencial y Online) (justificación y organización):**

La docencia será semi-presencial y online. La metodología formativa, y el modelo de evaluación se exponen en detalle en los siguientes apartados (Actividades formativas y Sistemas de Evaluación).

**Actividades formativas (justificación y organización):**

La metodología de formación que se sigue en el marco de esta titulación permitirá a los alumnos aprender practicando, colaborando y cooperando entre ellos y con los profesores. La formación se impartirá teniendo en cuenta que los estudiantes son profesionales que deben llegar a cabo una jornada laboral y la deben compatibilizar con el estudio.

La metodología docente debe ser un trabajo que refleje de forma razonada el qué, el cuánto, el cuándo, el cómo y el dónde enseñar. Estos cinco aspectos permiten concretar no sólo lo qué se va a enseñar, con cuánta profundidad y cuándo se van a ir introduciendo los temas, sino también el cómo se va a enseñar, es decir, la metodología docente que se va a emplear. Se propone un modelo constructivista, basado en objetivos, que permita al alumno aprender practicando y descubriendo. En este contexto formativo, la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son fundamentales. Internet se ha convertido en un elemento dinamizador del conocimiento, en el que se puede y debe apoyar la docencia, especialmente en un área como ésta, dado el perfil tecnológicamente avanzado que se le presupone a los alumnos.

Los tres primeros aspectos (qué, cuánto y cuándo) quedan claramente reflejados en la estructura académicamente propuesta, susceptible de ser modificado, ampliada y mejorada en función de la incesante evolución de la tecnología. Respecto al dónde, los alumnos utilizarán la plataforma Campus BISITE (<https://campus-bisite.usal.es>), además de los espacios físicos disponibles en la Facultad de Ciencias Además se incorporará acceso a un potente sistema de videoconferencia múltiple que permite la conexión a través de Internet de los estudiantes y tutores.

El cómo que es el aspecto que permite alcanzar el qué y el cuánto se determina a través de la metodología docente. En este sentido se propone un paradigma híbrido entre el constructivista y el descubrimiento activo. Tradicionalmente se le ha prestado más atención e importancia al qué enseñar que al cómo enseñar, lo que llevó a planificar la enseñanza prestando atención sólo a la materia y olvidando a los sujetos que debían aprender. Se propone este modelo híbrido, que concibe la enseñanza como una actividad



crítica y al alumno como un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre la práctica. En este enfoque, la enseñanza no es una simple transmisión de conocimiento, es un conjunto de métodos de apoyo que permite a los alumnos construir su propio saber, centrandolo en la educación no en contenidos, sino en objetivos que se pretenden alcanzar. Los objetivos plantean “lo que se pretende que el alumnado llegue a saber” como consecuencia del proceso de aprendizaje, y obligan por tanto a planificar la docencia orientándola al logro de tales objetivos marcados previamente. Por otro lado los objetivos también proporcionan un medio de evaluación del éxito de la docencia, pues se podrá observar el grado de cumplimiento de los mismos después del proceso docente. Hay que destacar asimismo que la enseñanza centrada en objetivos, plantea por primera vez que una enseñanza de calidad debe perseguir no sólo que el alumnado adquiera no sólo ciertos “conocimientos teóricos” como en la enseñanza tradicional, sino que también resalta la importancia de la adquisición de destrezas o “conocimientos prácticos” y de actitudes/comportamientos.

A continuación se detallan las diferentes acciones formativas que se llevarán a cabo en el contexto del Título Propio. Para la elaboración de este listado de acciones formativas se ha seguido las Directrices para la elaboración de las fichas de planificación docente de asignaturas y guías académicas de titulación de Grado y Máster, aprobado en el consejo de Docencia de 16 de enero de 2012.

- Actividades introductorias (dirigidas por el profesor).
  - Actividades introductorias. Este tipo de actividades serán realizadas al inicio de los módulos, para poner a los alumnos en el contexto de la formación que se va a impartir en el módulo.
    - *Formación semi-presencial:* Aunque la información de forma online, estará disponible de forma previa a las clases de la formación semipresencial, los profesores realizarán una breve introducción a la materia indicando objetivos, contenidos previos, referencias, así como cualquier otra que pueda ser de interés.
    - *Formación a distancia:* Esta información estará disponible en la plataforma online al inicio del módulo y de cada asignatura, junto con los primeros contenidos docentes.
- Actividades teóricas (dirigidas por el profesor).
  - Sesión magistral. Presentación sintética, secuencial, motivadora y precisa sobre los aspectos clave de los contenidos de la asignatura.
    - *Formación semi-presencial:* Clase magistral impartida por el profesor. Temporalmente, se encuadran a continuación de las actividades introductorias, y previamente a las prácticas guiadas.
    - *Formación a distancia:* Las clases magistrales semipresenciales. En cualquier caso, los alumnos dispondrán de abundante documentación textual y audiovisual en formato digital a través de la plataforma, el seguimiento de estos contenidos será guiado por el profesor y los recursos técnicos disponibles en la propia plataforma.
- Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor).
  - Prácticas en aula de informática. Una vez que se realice las sesiones formativas magistrales e introductorias y magistrales, se realizarán las actividades guiadas. En estas actividades prácticas se intercalará teoría y práctica para que el alumno pueda construir adecuada su propio mapa mental sobre la material.
    - *Formación semi-presencial.* En el contexto de la formación, estas actividades prácticas serán en aulas de informático, dado el carácter técnico de la materia del Título.

- *Formación a distancia.* Las prácticas guiadas, se sustituirán en la formación mediante recursos y guiones sobre las prácticas, unidos a videos explicativos.
- Atención personalizada (dirigidas por el profesor).
  - Tutorías. Se utilizará para comprender y ayudar al estudiante, así como guiarlo en su trabajo individual. Tratando de que la formación sea personalizada.
    - *Formación semi-presencial.* Seguimiento realizado de forma presencial en el despacho del profesor, o un aula habilitada a tal efecto por la dirección del Título.
    - *Formación a distancia.* Seguimiento realizado a través de videoconferencia, audioconferencia, mensajería (síncrona o asíncrona) y email.
  - Actividades de seguimientos on-line. A través del campus se realizarán diferentes actividades de interacción y seguimiento, que permitan facilitar el trabajo de los alumnos tanto semi-presenciales como online.
- Actividades prácticas autónomas (Sin el profesor)
  - Preparación de trabajos. Permite al alumno aprender en profundidad sobre un tema determinado. Está estrechamente ligado a la siguiente forma de evaluación, ya que la preparación constituye el paso previo a la realización de trabajos.
  - Trabajos. El alumno tendrá que realizar informes o reportes sobre una tema concreto, así como prácticas individuales sobre algunos de los temas que componen las asignaturas. Estos trabajos podrán realizarse de forma individual y en grupo.
  - Resolución de problemas. Es un proceso mental que permite la identificación y análisis de un problema, y la propuesta de solución. En el marco del título, los problemas serán eminentemente prácticos.
  - Foros de discusión. Los foros se utilizarán de forma online con dos objetivos primarios. En primer lugar, la dinamización de la formación, a través del planteamiento de preguntas en los foros que los alumnos tendrán que contestar, y los profesores podrán evaluar. En segundo lugar, la generación de debates públicos sobre cuestiones que tengan los alumnos, y que puedan ser objeto de interés por parte del resto de alumnos.

#### Sistemas de evaluación (justificación y organización):

A continuación se detallan las diferentes acciones de evaluación que se llevarán a cabo en el contexto del Título Propio. Para la elaborar este listado de acciones formativas se ha seguido las Directrices para la elaboración de las fichas de planificación docente de asignaturas y guías académicas de titulación de Grado y Máster, aprobado en el consejo de Docencia de 16 de enero de 2012.

- **Pruebas objetivas de tipo test.** Cuestionarios de evaluación que estarán disponibles a través de la plataforma online tanto para los alumnos online, como los semipresenciales.

Existirán dos tipos de test en el contexto de la formación del título propio.

- *Test de autoevaluación,* que constará de una serie de preguntas orientadas a autoevaluar y a afianzar los conocimientos del alumno. La realización de este tipo de test será valorable en la evaluación continua de cada módulo. Los test de repaso tendrán entre 7 y 15 preguntas

aleatorias, no existirá un tiempo para realizarlos y el número de intentos será ilimitado.

- *Test de evaluación*, en cada asignatura, existirán un conjunto de test evaluación, en función de las necesidades docentes. que el alumno tendrá que aprobar para superar correctamente el módulo.
- **Pruebas prácticas.** Estas pruebas se corresponden con la evaluación de un conjunto de las actividades dónde el alumno deberá realizar trabajos individuales y en grupo. Los trabajos serán supervisados por un profesor/tutor y evaluados conjuntamente con otro profesor. La entrega de estas pruebas prácticas, será a través de la plataforma de formación y su realización será puramente online. No obstante, los alumnos podrán realizarlas en el horario de prácticas libres de las aulas de informática reservadas para este Título Propio.

A continuación se detallarán las directrices de evaluación de los alumnos por cada uno de los módulos que componen el Título, es importante señalar, que los porcentajes exactos de evaluación se fijarán por la comisión académica y los coordinadores de módulos al inicio del curso académico:

- Evaluación alumnos matriculados en la modalidad semi-presencial:

La evaluación en esta modalidad, será igual a la semi-presencial, excepto porque también se evaluará la asistencia regular a clase. Dado que las clases son eminentemente prácticas. La asistencia a clase eximirá al alumno de realizar las prácticas que se propongan a través del campus de formación. Las diferencias con la formación totalmente online se presentan a continuación:

- *Bloque A. Evaluación continua.* Además de los ítems identificados para la formación online, también se valorará la participación activa en las clases presenciales.
- *Bloque B. Realización de Test objetivos de evaluación.* Exactamente igual a la modalidad online, con la salvedad de que la prueba oral en este caso podrá realizarse de forma presencial.
- *Bloque C. Realización de Prácticas o Asistencia a clase.* En este caso, si se ha asistido regularmente a clase (90%) salvo por causa justificada, la realización de prácticas, puntuará positivamente de forma adicional sobre la nota del módulo.

La calificación de cada asignatura estará compuesta por la media aritmética entre los tres bloques anteriores de evaluación. Así mismo, la calificación del módulo se corresponderá con la media ponderada de la calificación de cada asignatura, entre los créditos ECTS de la asignatura.

En el caso de la evaluación de las prácticas externas, el tutor interno responsable será el encargado de calificar al alumno atendiendo a los siguientes criterios:

- Informe del tutor externo.
- Entrevistas personales del alumno.
- Informe del alumno
- Grado de completitud del trabajo propuesto.

La calificación de las prácticas estará en función de la naturaleza de éstas, y será obligación del tutor o tutores de la prácticas establecerlas y comunicárselas al alumno antes de comenzarlas.

**Sistema de calificaciones:**

El sistema de calificaciones dentro de este Título Propio se ajustará al sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003), artículo 5º.

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

- 0-4,9: Suspenso (SS);
- 5,0-6,9: Aprobado (AP);
- 7,0-8,9: Notable (NT);
- 9,0-10: Sobresaliente (SB).
- La mención de Matrícula de Honor (MT) podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Así mismo, se seguirá la Normativa sobre el sistema de calificaciones y cálculo de la nota media y de la calificación global de los expedientes académicos de los estudiantes de la USAL (Consejo Gobierno 23/junio/2011) que actualiza el sistema de calificaciones y el cálculo de la nota media en la USAL [http://campus.usal.es/~gesacad/coordinacion/normativaproce/notas\\_23\\_06\\_2011.pdf](http://campus.usal.es/~gesacad/coordinacion/normativaproce/notas_23_06_2011.pdf)

Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca (aprobado en Consejo de Gobierno de Diciembre de 2008 y modificado en el Consejo de Gobierno de 30 de octubre de 2009) [http://campus.usal.es/~gesacad/coordinacion/normativaproce/regla\\_eval.pdf](http://campus.usal.es/~gesacad/coordinacion/normativaproce/regla_eval.pdf)

## **1.2. Descripción detallada de las asignaturas (FICHAS de planificación)**

A lo largo de este apartado, se presentarán las fichas de las asignaturas que componen el Experto.

**MATERIA: A1.** Historia y particularidades de la fabricación aditiva  
Módulo al que pertenece: A. Fabricación aditiva, inteligente y transformación digital  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE1, CE2 y CE3

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer la historia de la fabricación aditiva
- Conocer el concepto y características de fabricación aditiva.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Desarrollo histórico de la fabricación aditiva para una producción inteligente. Obtener un conocimiento acerca de la fabricación inteligente.

**OBSERVACIONES (Requisitos previos, coordinación. Otras)**  
El módulo de carácter general, prepara al alumno a nivel tecnológico para los siguientes módulos y asignaturas del Título.

**ASIGNATURAS QUE COMPONENTEN LA MATERIA:**  
**Asignatura 1: A1.** Historia y particularidades de la fabricación aditiva  
**Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		4		4		50 %
Prácticas en el aula de informática		2				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: A2.** Tratamiento de materiales y aplicación práctica a industrias  
Módulo al que pertenece: A. Fabricación aditiva, inteligente y transformación digital  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE2, CE3 y CE4

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer los diferentes materiales empleados en la fabricación aditiva.
- Conocer las aplicaciones practica de la industria aditiva en la industria actual

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Materiales empleados en la fabricación aditiva  
Uso en la industria actual  
Empleo de materiales en los sistemas de fabricación aditiva

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONENTEN LA MATERIA:**  
**Asignatura 1: A2.** Tratamiento de materiales y aplicación práctica a industrias  
**Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés



<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		4		4		50 %
Prácticas en el aula de informática		2				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: A3.** Transformación digital aplicada al sector industrial  
Módulo al que pertenece: A. Fabricación aditiva, inteligente y transformación digital  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE1, CE3 y CE7

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Ejemplo de gestión mediante el empleo de la transformación digital
- Ejemplos de casos de aplicación de transformación digital en industria 4.0.
- Digitalización, oportunidades y retos

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Introducción a entornos de trabajo actual con transformación digital  
Conexión de dispositivos  
Visualización de ejemplos didácticos de Transformación Digital

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**  
**Asignatura 1:** A3. Transformación digital aplicada al sector industrial **Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		4		4		50 %
Prácticas en el aula de informática		2				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: B1.** Fundamentos de Automatización y Robótica  
Módulo al que pertenece: B. Robótica aplicada y colaborativa  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE2, CE3, CE4 y CE7

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer los fundamentos de la robótica aplicada y colaborativa
- Conocer la importancia de la robotica colaborativa en el campo de la Industria 4.0

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Empleo actual de la robotica en la Industria 4.0  
La robotica colaborativa como medio de fabricación inteligente  
Comunicaciones para la comunicación de información entre las redes de robots.

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONENTEN LA MATERIA:**  
**Asignatura 1:** B1. Fundamentos de Automatización y Robótica  
**Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		4		4		50 %
Prácticas en el aula de informática		2				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%



**MATERIA: C1.** Diseño y características de sistemas ciberfísicos y Continuous Engineering  
Módulo al que pertenece: C. Industria inteligente y sistemas ciberfísicos  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE2, CE4 y CE7

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer los fundamentos sobre los sistemas ciberfísicos.
- Conocer los fundamentos acerca de Continuous Engineering.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Introducción a los sistemas de control y monitorización mediante algoritmos de computación.  
Algoritmos para la programación de actividades robóticas mediante Inteligencia Artificial.  
Mecanismos de control de la complejidad del desarrollo de productos conectados de forma inteligente.

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

**Asignatura 1:** C1. Diseño y características de sistemas ciberfísicos y Continuous Engineering  
**Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		2				100 %
Prácticas en el aula de informática		4		4		50 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: C2.** Sistemas de control y Sistemas avanzados de gestión de activos  
Módulo al que pertenece: C. Industria inteligente y sistemas ciberfísicos  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE7

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer algunos de los principales sistemas avanzados de fabricación industrial.
- Conocer algunos de los principales sistemas IoT empleados en los sistemas de control.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Sistemas de control IBM  
Business Analytics and optimization

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**  
**Asignatura 1:** C2. Sistemas de control y Sistemas avanzados de gestión de activos  
**Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		2				100 %
Prácticas en el aula de informática		4		4		50 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: C3.** Cognitive manufacturing  
Módulo al que pertenece: C. Industria inteligente y sistemas ciberfísicos  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE1

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- La fabricación cognitiva utiliza completamente los datos a través de sistemas, equipos y procesos para obtener una visión accionable en toda la cadena de valor.
- La fabricación cognitiva impulsa mejoras clave de productividad en la calidad, eficiencia y confiabilidad del entorno de fabricación.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Intelligent assets  
Operaciones y procesos cognitivos  
Recursos más inteligentes y optimización

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONENTEN LA MATERIA:**  
**Asignatura 1:** C3. Cognitive manufacturing  
**Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S1  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		4		4		50 %
Prácticas en el aula de informática		2				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	



Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: D1.** Fundamentos de IoT y Arquitecturas típicas de sistemas IoT  
Módulo al que pertenece: D. Internet de las cosas  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S2  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE1 y CE2

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer los principales modelos de Industria 4.0 y su aplicación de sistemas IoT.
- Conocer el marco tecnológico de IoT y ejemplos de aplicación en la Industria 4.0.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Introducción a los fundamentos de IoT  
Arquitectura de sistemas IoT  
Tecnologías básicas para la construcción de tecnologías en la Industria 4.0.

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**  
**Asignatura 1:** D1. Fundamentos de IoT y Arquitecturas típicas de sistemas IoT  
**Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S2  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		4		4		50 %
Prácticas en el aula de informática		2				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: D2.** IIoT: Particularización al caso de industria 4.0  
Módulo al que pertenece: DE. Internet de las Cosas  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S2  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE2 y CE3

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer y comprender el concepto de planificación en ciudades inteligentes.
- Conocer las capacidades de la simulación en ciudades inteligentes.
- Conocer y saber utilizar FIWARE Lab y FIWARE Accelerate

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Planificación de Infraestructuras para la ciudad inteligente.  
Planificación urbana  
Modelado, simulación y optimización en la ciudad  
Estándares para smart cities  
Ejemplos de smart cities  
FIWARE Lab y el FIWARE Accelerate

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**  
**Asignatura 1:** D2. IIoT: Particularización al caso de industria 4.0  
**Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S2  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		4		4		50 %
Prácticas en el aula de informática		2				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: E1.** Fundamentos de ciberseguridad orientados a IIoT  
Módulo al que pertenece: E. Seguridad y blockchain de aplicación en IIoT  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S2  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE2 y CE3

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer las medidas de seguridad en IoT.
- Conocer los modelos de ciberseguridad en entorno distribuidos de IoT.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Seguridad en sistemas distribuidos: introducción a las medidas de seguridad empleadas en estos sistemas.  
Aspectos avanzados de seguridad empleado IoT en la Industria 4.0

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONENTEN LA MATERIA:**  
**Asignatura 1:** E1. Fundamentos de ciberseguridad orientados a IIoT  
**Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S2  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés



<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		4		4		50 %
Prácticas en el aula de informática		2				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: E2.** Fundamentos de blockchain y aplicación de blockchain a entornos IoT  
Módulo al que pertenece: E. Seguridad y blockchain de aplicación en IIoT  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S2  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE2 y CE3

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Comprender la importancia de los sistemas distribuidos como medida de seguridad.
- Comprender el uso de Blockchain en la Industria 4.0.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Medidas de seguridad que emplean registro distribuido para mantener las operaciones seguras.  
Uso de Blockchain en la Industria 4.0.

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONENTEN LA MATERIA:**  
**Asignatura 1:** E2. Fundamentos de blockchain y aplicación de blockchain a entornos IoT  
**Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S2  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		4		4		50 %
Prácticas en el aula de informática		2				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%

**MATERIA: F1.** Fundamentos de gestión de datos y arquitecturas informacionales  
Módulo al que pertenece: F. Analítica avanzada y gestión de datos  
Tipo: Obligatoria  
ECTS: 3  
Semestre: S2  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés  
Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**  
**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1  
**Específicas:** CE2 y CE3

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer herramientas avanzadas para el análisis de datos multimedia
- Conocer herramientas avanzadas para la visualización avanzada de modelos en el marco de las ciudades inteligentes.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Aplicaciones de plataformas de gestión de servicios. Análisis y modificación de flujos de media para el desarrollo de aplicaciones en robotica.  
Herramientas de visualización avanzada para la gestión eficiente.  
Arquitecturas de gestión de flujos de datos en Industria 4.0  
IBM Analytics

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

**Asignatura 1:** F1. Fundamentos de gestión de datos y arquitecturas informacionales  
**Carácter:** Obligatoria  
ECTS: 3  
Unidad temporal: S2  
Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		4		4		50 %
Prácticas en el aula de informática		2				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%



**MATERIA: F2.** Escenarios y arquitecturas de aplicación de big data y entornos de business intelligence

Módulo al que pertenece: F. Analítica avanzada y gestión de datos

Tipo: Obligatoria

ECTS: 3

Semestre: S2

Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

Modalidad de enseñanza: Online y Semipresencial

**COMPETENCIAS:**

**Básicas / Generales / Transversales:** CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 y CG1

**Específicas:** CE3 y CE6

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE PREVISTOS:**

- Adquirir de las competencias básicas, generales y específicas detalladas anteriormente.
- Conocer los nuevos modelos de analítica avanzada e IoT.
- Aplicar modelos de Analítica avanzada en Industria 4.0
- Técnicas de Big Data e Intelligent Bussiness

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:**

Conocer e identificar la información de mayor valor para la toma de decisiones en tiempo real en la Industria 4.0. Conocimiento acerca de la plataforma IBM Analytics. Arquitecturas de BigData e Intelligent Business de IBM.

**OBSERVACIONES** (Requisitos previos, coordinación. Otras)

**ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA:**

**Asignatura 1:** F2. Escenarios y arquitecturas de aplicación de big data y entornos de business intelligence

**Carácter:** Obligatoria

ECTS: 3

Unidad temporal: S2

Lenguas en las que se imparte: Español e Inglés

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD SEMI-PRESENCIAL</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias		4		4		50%
Sesión magistral		4		4		50 %
Prácticas en el aula de informática		2				100 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	10	Total Horas Trabajo Autónomo	65	13,3%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	
Pruebas objetivas de tipo test			50%		40%	
Pruebas prácticas			50%		20%	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS EN MODALIDAD ONLINE</b>						
Actividad Formativa		Horas de dedicación presencial del estudiante		Horas de trabajo personal del estudiante.		Porcentaje de presencialidad
Actividades introductorias				8		0%
Sesión magistral				8		0 %
Prácticas en el aula de informática				2		0 %
Tutorías						
Actividades de seguimiento online				2		0%
Preparación de trabajos				23		0%
Trabajos				18		0%
Resolución de problemas				11		0%
Foros de discusión				3		0%
Total Horas	75	Total horas Presenciales	0	Total Horas Trabajo Autónomo	75	0%
<b>SISTEMAS DE EVALUACION</b>						
Prueba de evaluación			Ponderación máxima		Ponderación mínima	
Evaluación continua, Participación online y/o presencial			50%		40%	

Pruebas objetivas de tipo test	50%	40%
Pruebas prácticas	50%	20%