

Introducció

El que segueix a continuació és un llistat de cadascuna de les modificacions de l'informe de Verificació del MUEA, sobre la base del Verifica enviat per M.Cruz Aragón a l'Abril de 2021, per incorporar la intensificació en Aeronavegació que s'impartirà a l'EETAC.

La numeració fa referència a cadascun dels punts del Verifica. Els punts no inclosos en aquest document no es modifiquen.

Apartado 0 - Justificació inicial

La presente petición de Modificación del título de Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica de la UPC consiste en la incorporación de una nueva especialidad en Aeronavegación que se impartiría conjuntamente entre la ESEIAAT y la EETAC a partir del curso 2021-22. Dicha especialidad daría continuidad a la mención en Aeronavegación del actual Grado en Ingeniería de Sistemas Aeroespaciales de la EETAC (que sustituyó, a partir de 2015, al Grado en Ingeniería de Aeronavegación), posibilitando así la continuidad natural de dichos estudios hacia máster y doctorado, y también permitirá al estudiantado de la ESEIAAT especializarse en esta área.

Apartado 1.1 – Datos básicos

Afegir:

Especialidad en Aeronavegación 25 créditos optativos

Apartado 2- Justificación

Justificación de la necesidad de la nueva especialidad

La nueva especialidad quiere preparar a los estudiantes para el desarrollo de la actividad profesional e investigadora en las áreas de diseño y explotación de las infraestructuras del transporte aéreo; el diseño, desarrollo y operación de conceptos y sistemas de gestión del tránsito aéreo; y la gestión y operativa de aerolíneas y operadores aéreos.

La puesta en marcha de la especialidad de Aeronavegación completa la oferta de especialidades del Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica, con una especialidad similar a la que ya se ofrece en la Universidad Politécnica de Madrid (Intensificación en Sistemas Aeroespaciales y Transporte Aéreo).

El transporte aéreo juega un papel integral en nuestra forma de vida. Las aerolíneas comerciales permiten que millones de personas viajen por todo el mundo cada año y el transporte aéreo es la forma más rápida de enviar carga a largas distancias. A modo ilustrativo, aproximadamente 35.000 vuelos sobrevuelan los cielos europeos a diario (antes de la crisis de la Covid-19, aunque se espera que a medio plazo se vuelva a los niveles de tráfico de principios del 2020); lo que representa 11 millones de vuelos y 1.600 millones de pasajeros al año.

Desde una perspectiva económica, la industria de la aviación se considera una actividad estratégica dado su impacto económico y social. La industria del transporte aéreo en Europa emplea directamente entre 1,4 y 2 millones de puestos de trabajo y aporta aproximadamente el 1% al producto interior bruto (PIB) europeo. Cabe mencionar que esta industria está en pleno y rápido crecimiento en otras zonas del planeta, notablemente en el norte- y sur-este asiático.

La industria de la aviación invierte fuertemente en investigación, desarrollo e innovación. En este sentido, la gestión del tránsito aéreo (y en general todos los servicios de la circulación aérea) y las operaciones aéreas son probablemente los dos grandes sectores con más proyección profesional dentro del mundo aeroespacial en España.

Modernizar la gestión del tránsito aéreo y las operaciones aéreas es una necesidad a nivel mundial que se enfrenta a grandes retos como la crisis climática o los problemas endémicos de congestión y saturación de ciertos espacios aéreos y/o aeropuertos. En este sentido, el Cielo Único Europeo (Single European Sky) es una clara apuesta de la Comisión Europea para los próximos años que debe permitir una racionalización del sector del transporte aéreo (que está llegando a su límite) y una mejora de su eficiencia.

El pilar tecnológico de la iniciativa del Cielo Único Europeo denominado SESAR (Single European Sky Air Traffic Management Research), se focaliza en diseñar e implementar un cambio sustancial de paradigma en la gestión del tránsito aéreo, con los objetivos para 2023 de triplicar la capacidad del espacio aéreo, reducir a la mitad el coste de operación por vuelo, incrementar en un factor 10 la seguridad operacional del sistema del transporte aéreo y reducir un 10% el impacto medioambiental del mismo. Iniciativas similares existen en los Estados Unidos de América (con el programa NextGen), en Japón (programa CARATS), en Australia (OneSky) o en China, para citar las más relevantes.

Así pues, la motivación principal de esta nueva especialidad es proporcionar a los ingenieros egresados con conjunto de habilidades técnicas y transversales que son y serán necesarias para hacer frente a todos estos retos de manera que sea posible un cambio de paradigma en la gestión del tránsito aéreo, la modernización de las infraestructuras del transporte aéreo, y la rentabilidad económica de los diferentes actores involucrado en el transporte aéreo, garantizando a la vez unas operaciones seguras y el máximo de respetuosas con el medioambiente.

Desde el punto de vista académico, la nueva especialidad da continuidad a la mención en Aeronavegación del actual Grado en Ingeniería de Sistemas Aeroespaciales de la EETAC (que sustituyó, a partir de 2015, al Grado en Ingeniería de Aeronavegación), posibilitando así la continuidad natural de dichos estudios hacia máster y doctorado. En los últimos años la EETAC genera un flujo de unos 60-70 titulados/as en Aeronavegación, que manifiestan una satisfacción notable con sus estudios (otorgando una puntuación media de 3,7 en la escala 1-5, y aproximadamente un 70% volverían a cursar los mismos estudios en la misma Escuela¹), y de los cuales se espera que una fracción (un 25%-30%, en las primeras ediciones) continúe sus estudios en el Máster Universitario de Ingeniería Aeronáutica si se imparte la especialidad de Aeronavegación.

Apartado 3.3 - Competencias

Nuevas competencias específicas

CEEaeronav1: Optimizar, predecir o simular las trayectorias de las aeronaves en cualquier fase del vuelo, a partir del análisis de sus prestaciones y el medio operacional y físico en el que se desenvuelven.

CEEaeronav2: Modelar, analizar y diseñar diferentes estrategias y algoritmos para el diseño del espacio aéreo, la gestión del equilibrio entre demanda y capacidad y la provisión de servicios de tránsito aéreo.

CEEaeronav3: Estructurar organizativamente una aerolínea, incluyendo su modelo de negocio y la estructura de costes y beneficios, y modelar, analizar y diseñar las operaciones de una flota de aeronaves.

¹ Satisfacción de titulados/as del Grado en Ingeniería de Aeronavegación (plan de estudios 2009): <https://gpaq.upc.edu/lldades/centres.asp?codiCentre=300&codiTitulacioDursi=GRAU00000396&nomCentre=Escola%20d%27Enginyeria%20de%20Telecomunicaci%C3%83%C2%B3%20i%20Aeroespacial%20de%20Castelldefels&nomTitulacio=Grau%20en%20Enginyeria%20d%27Aeronavegaci%C3%83%C2%B3& cursIniciTitulacio=2010-2011&numCredits=240&tipusEnsenyament=Grau&codiFC=31075>

Satisfacción de titulados/as del Grado en Ingeniería de Sistemas Aeroespaciales (plan de estudios 2015): <https://gpaq.upc.edu/lldades/centres.asp?codiCentre=300&codiTitulacioDursi=GRAU00000550&nomCentre=Escola%20d%27Enginyeria%20de%20Telecomunicaci%C3%B3%20i%20Aeroespacial%20de%20Castelldefels&nomTitulacio=Grau%20en%20Enginyeria%20de%20Sistemes%20Aeroespacials&cursIniciTitulacio=2015-2016&numCredits=240&tipusEnsenyament=Grau&codiFC=>

Apartado 4.1 – Sistemas de información previa

NOTA: s'ha copiat directament el contingut de la Memòria modificada que ens va passar la M.Cruz en data 27 abril 2021, i s'hi han marcat en groc els canvis (molt poca cosa: alguns enllaços i alguna frase).

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Subapartados

4.1 Sistemas accesibles de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y a las enseñanzas

4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión. Condiciones o pruebas de acceso especiales (siempre autorizadas por la Administración competente). Indicar criterios de admisión a las enseñanzas oficiales de Máster así como los complementos formativos que, en su caso, establezca la universidad.

4.3 Sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

4.6 Descripción de los complementos formativos necesarios, en su caso, para el acceso al Máster

4.1 Sistemas accesibles de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y a las enseñanzas

De acuerdo con el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010 y por el Real Decreto 43/2015, de 2 de febrero, respectivamente, podrán acceder a estas enseñanzas oficiales de máster quienes reúnan los requisitos exigidos por la legislación vigente para el acceso a estudios universitarios oficiales de máster y cumplan la normativa vigente, así como su admisión a estas enseñanzas conforme al artículo 17 del RD antes mencionado.

Este master está dirigido a impartir una formación sólida e integral que capacite para asumir atribuciones profesionales completas, en el campo de la ingeniería aeronáutica, con el nivel de exigencia y calidad que requiere la sociedad, dándose prioridad a:

- Formar técnicos de alto nivel capaces de desarrollarse profesionalmente con éxito en cualquier ámbito del sector aeroespacial y adaptarse a la cada vez más rápida evolución de la sociedad.
- Dar una formación científica, tecnológica, e interdisciplinaria sólida.
- Formar personas con sensibilidad medioambiental.
- Capacitar al estudiantado con las habilidades que les aseguren una inserción exitosa al entorno laboral.
- Internacionalización profesional.

Perfil de ingreso recomendado

El perfil de ingreso recomendado es el de titulados/as en un Grado en Ingeniería en Tecnologías Aeroespaciales, que tendrán acceso directo, sin necesidad de complementos formativos.

Otras titulaciones que tienen acceso al máster:

- Grados que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico en las diferentes especialidades:
 - Graduados en Ingeniería en Vehículos Aeroespaciales
 - Graduados en Ingeniería de Aeropuertos
 - Graduados en Ingeniería de Aeronavegación
 - Graduados en Ingeniería de Sistemas Aeroespaciales (mención en Aeropuertos y mención en Aeronavegación)
 - Otras titulaciones equivalentes
- Ingenieros Técnicos Aeronáuticos de la anterior ordenación de estudios

En los apartados 4.2, *Requisitos de acceso y criterios de admisión* y 4.6, *Complementos formativos* respectivamente, se detallan los requisitos específicos de admisión al máster, así como los complementos formativos a cursar en función de la titulación de origen del estudiante.

Sistemas de información previa a la matriculación:

Los canales que se utilizan para informar a los potenciales estudiantes son:

- A través de la página Web de la Universitat Politècnica de Catalunya:

<https://www.upc.edu/es/masteres>

· Jornadas de Puertas Abiertas; participación en Jornadas de Orientación y en Salones y Ferias de Enseñanza. La información relativa a estas actividades se puede encontrar **en los siguientes enlaces:**

<https://eseiaat.upc.edu/es/futuros-estudiantes>

<https://eetac.upc.edu/es/futuros-estudiantes>

Los responsables de la elaboración, ejecución y supervisión de estas actividades son:

- Responsables Académicos: Subdirectores/as con responsabilidades en Promoción, Planificación Académica y Extensión Universitaria de la ESEIAAT y la EETAC.
 - Responsables Técnicos: de las Áreas con funciones de Promoción, Gestión Académica y Extensión Universitaria de la ESEIAAT y la EETAC.
- Las actividades de acogida se integran en el proyecto "La UPC te informa" que facilita información sobre el procedimiento de matrícula y sobre los servicios y oportunidades que ofrece la universidad, a través de Internet

<https://www.upc.edu/ca/masters/matricula/matricula>

<https://www.upc.edu/es/servicios-universitarios/guia-de-acogida-en-la-upc-para-el-estudiante>

<https://www.upc.edu/es/servicios-universitarios>

y del material que se entrega a cada estudiante en soporte papel y digital junto con la carpeta institucional.

- Las escuelas organizan un programa especial de acogida de los nuevos estudiantes, de asistencia obligatoria, que se realiza la semana anterior a la del inicio de las clases. En este plan de acogida se les instruye sobre cómo funciona la UPC, sus estudios, de cómo participar en los órganos de gobierno, cómo utilizar las nuevas tecnologías de la información para estudiar mejor, los servicios de Biblioteca, etc. En definitiva, conocen cuáles son sus derechos y deberes como estudiantes de la Universidad Politècnica de Catalunya, y los recursos que ésta pone a su disposición para su formación integral.

- Antes del inicio de curso, el estudiante dispondrá de toda la información académica suficiente para poder planificar su proceso de aprendizaje (guías docentes de las asignaturas, calendario de exámenes...). Toda esta información se publica a través de internet:

<https://eseiaat.upc.edu/es/curso-actual>

- Para los estudiantes provenientes de otros países, es a través del portal <https://www.upc.edu/sri/es> (mantenido por el Gabinete de Relaciones Internacionales), que se ofrece buena parte de la orientación y ayuda (en inglés, español y catalán) a dichos estudiantes sobre diferentes aspectos que afectan su vida en la ciudad. Dicha ayuda, de hecho, se ofrece ya desde antes de la matriculación, e incluye aspectos tales como alojamiento y residencias de estudiantes, información sobre la ciudad, cursos de catalán y castellano, seguro de salud, ayudas y becas, la "semana de orientación" y los procedimientos de legalización de su estancia en España. Por otra parte, se recomienda a los estudiantes que acudan personalmente al Gabinete de Relaciones Internacionales para cualquier necesidad.

Apartado 5.1 – Descripción del plan de estudios

NOTA: s'ha copiat directament el contingut de la Memòria modificada que ens va passar la M.Cruz en data 27 abril 2021, i s'hi han marcat en groc els canvis

5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

Subapartados

5.1. Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida (incluir el sistema de reconocimientos y acumulación de créditos)

5.2. Actividades formativas

5.3. Metodologías docentes

5.4. Sistemas de evaluación

5.5. Jerarquía de niveles

5.6. Descripción de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios, incluyendo las prácticas externas y el trabajo fin de Máster.

5.7 Prácticas externas

5.1 Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida (incluir el sistema de reconocimientos y acumulación de créditos)

5.1.1 Descripción del plan de estudios

Estructura del plan de estudios

El objetivo principal del Máster en Ingeniería Aeronáutica es una formación multidisciplinar a nivel de Máster, con una amplia formación técnico-científica, una visión global de la ingeniería aeronáutica y una especialización concentrada en una rama de la aeronáutica.

El plan formativo consta de dos bloques principales y el Trabajo de Fin de Máster. El primer bloque está formado por cuatro módulos obligatorios (módulos 1, 2, 3 y 4) en los que se han distribuido las diferentes competencias específicas a adquirir indicadas en la Orden Ministerial CIN/312/2009.

El segundo está formado por dos módulos (5 y 6). El módulo 5 de ampliación de tecnologías aplicadas a una rama de la ingeniería aeronáutica (Optatividad de Especialización), y el módulo 6 de ampliación de tecnologías aplicadas a otras ramas de la ingeniería aeronáutica (Optatividad General). Finalmente el Trabajo de Fin de Máster obligatorio, que consta de un proyecto integral de Ingeniería Aeronáutica.

También se contempla la posibilidad de obtención del título sin especialidad.

Los estudiantes podrán realizar prácticas externas optativas a partir de Convenios de Cooperación Educativa con empresas, departamentos o centros. Dichas prácticas se realizarán preferentemente en el cuatrimestre 4 del Máster, pero también sería posible su realización en los cuatrimestres 1, 2 y 3 de la titulación, y se prevé que se puedan cursar 12 ECTS dentro del módulo 6 de optatividad general. La evaluación de los estudiantes se realizará a partir de la valoración del tutor/a externo que tenga el/la estudiante y la valoración de un profesor de la ESEIAAT.

Tabla 1. Resumen de los tipos de materias y distribución en ECTS.

TIPO DE MATERIAS	CRÉDITOS
Obligatorias	65
Optativas de especialidad	25
Optativas generales	18
Trabajo de Fin de Máster	12
CRÉDITOS TOTAL	120

Tabla 2. Relación de materias del plan de estudios

Bloque	Materia	ECTS
Formación común obligatoria	Módulo 1. Vehículos Aeroespaciales	22,5
	Módulo 2. Sistemas de Propulsión	22,5
	Módulo 3. Sistemas de Navegación y Circulación Aérea	10
	Módulo 4. Ingeniería Aeroportuaria y Organización Aeronáutica	10
Ampliación de tecnologías aplicadas.	Módulo 5. Especialidad Espacio	25
	Módulo 5. Especialidad Propulsión	25

Optatividad de especialización	Módulo 5. Especialidad Vehículos Aeroespaciales	25
	Módulo 5. Especialidad Aeropuertos	25
	Módulo 5. Especialidad Aeronavegación	25
Ampliación de tecnologías aplicadas. Optatividad general	Módulo 6. Optatividad General	18
TFM	Trabajo de Fin de Máster	12

Relación entre materias y competencias

Todas las competencias básicas, generales y específicas comunes que definen el perfil de la titulación (a obtener por todos los titulados), se obtienen mediante la formación común obligatoria más el TFM, tal y como se indica a continuación:

BLOQUE 1

Módulo 1: Vehículos Aeroespaciales (22,5 ECTS)

Competencias que deben adquirirse:

- CB6, CB7, CB8, CB9 y CB10.
- CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CG9 y CG10.
- CT3, CT4 y CT5.
- CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9 y CE10.

Módulo 2: Sistemas de Propulsión (22,5 ECTS)

Competencias que deben adquirirse:

- CB6, CB7, CB8, CB9 y CB10.
- CG3, CG4, CG5, CG6, CG9 y CG10.

- CT3, CT4 y CT5.
- CE11, CE12, CE13, CE14, CE15, CE16, CE17, CE18 y C19.

Módulo 3: Sistemas de Navegación y Circulación Aérea (10 ECTS)

Competencias que deben adquirirse:

- CB6, CB7, y CB10.
- CG6, CG7, CG8, CG9 y CG10.
- CT2.
- CE20, CE21, CE22, CE23, CE24 y CE25.

Módulo 4: Ingeniería Aeroportuaria y Organización Aeronáutica (10 ECTS)

Competencias que deben adquirirse:

- CB6, CB7, CB8, y CB10.
- CG2, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 y CG10.
- CT1, CT2.
- CE26, CE27, CE28, CE29, CE30 y CE31.

BLOQUE 2

Módulo 5: Ampliación de tecnologías aplicadas. Optatividad de especialización (25 ECTS)

- Materia de especialidad concentrada en una rama de la ingeniería aeronáutica (**25 ECTS**) (Optativas de Especialización).

Las especialidades son:

Espacio; Propulsión; Vehículos Aeroespaciales; Aeropuertos; y Aeronavegación

Competencias que deben adquirirse en el módulo 5:

- Las competencias específicas de cada especialidad (CEEs, ver apartado 3, o tabla 3 que se adjunta más adelante).

Módulo 6: Ampliación de tecnologías aplicadas. Optatividad general (18 ECTS)

- Optativas a escoger de otras ramas de la ingeniería aeronáutica (**18 ECTS**) (Optativas Generales). Dentro de la optatividad, hay la opción de cursar 12 ECTS en prácticas externas optativas.

Competencias que deben adquirirse en el módulo 6 por parte de todos los estudiantes, al margen de las asignaturas escogidas:

- CB6 y CB10
- CG9
- CT1 y CT4

Competencias que deben adquirirse a través de las prácticas externas optativas (para aquellos estudiantes que opten por esta opción):

- CG9

- CT1, CT3 y CT4

Título sin especialidad – Formación transversal

Dentro de este bloque, el estudiantado que lo desee puede optar por obtener el título sin especialidad. En este caso, podrá configurar su itinerario optativo de entre la oferta de asignaturas de especialidad y la oferta de optativas generales de la titulación (módulo 5 y módulo 6).

Los estudiantes que opten por esta opción, podrán cursar un máximo de 2 asignaturas pertenecientes a cada especialidad para la superación de la optatividad completa del plan de estudios (43 ECTS).

TRABAJO DE FIN DE MASTER

- Trabajo de Fin de Máster (**12 ECTS**)

Competencias que deben adquirirse:

- CB6, CB7, CB8, CB9 y CB10.
- CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 y CG10.
- CT1, CT2, CT3, CT4 y CT5.

- CE-32. Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Aeronáutica de naturaleza profesional en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Por otro lado, se definen una serie de competencias específicas de especialización asociadas a la materia optativa de cada especialidad. En la tabla 3 que figura a continuación, se relacionan todas las competencias específicas (las comunes más las de especialización) con cada una de las materias del plan de estudios.

Tabla 3. Relación entre materias y competencias específicas

Materia		ECTS	Competencias	Asignaturas
Vehículos Aeroespaciales	Obligatoria	22,5	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE6 CE7 CE8 CE9 CE10	<ul style="list-style-type: none"> - Aerodinámica, mecánica del vuelo y orbital. - Materiales Aeroespaciales. - Producción y diseño aeroespacial. - Vehículos aeroespaciales. - Ingeniería computacional. - Dirección de proyectos de aeronaves y vehículos aeroespaciales.

Sistemas de Propulsión	Obligatoria	22,5	CE11 CE12 CE13 CE14 CE15 CE16 CE17 CE18 CE19	<ul style="list-style-type: none"> - Aerodinámica, mecánica de vuelo y orbital. - Combustión y propulsores cohete. - Sistemas de propulsión de aeronaves. - Materiales aeroespaciales. - Producción y diseño aeroespacial. - Ingeniería computacional. - Dirección de proyectos de aeronaves y vehículos aeroespaciales.
Sistemas de Navegación y Circulación Aérea	Obligatoria	10	CE20 CE21 CE22 CE23 CE24 CE25	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte aéreo y sistemas de navegación. - Sistemas de radiofrecuencia y comunicación.

Ingeniería Aeroportuaria Organización Aeronáutica	y Obligatoria	10	CE26 CE27 CE28 CE29 CE30 CE31	<ul style="list-style-type: none">- Transporte aéreo y sistemas de navegación.- Diseño y construcción de aeropuertos.
--	-------------------------	----	--	--

Ampliación de tecnologías aplicadas	Especialidad: - Espacio - Propulsión - Vehículos Aeroespaciales -Aeropuertos - Aeronavegación	25	CEEespa1* CEEespa2* CEEprop1* CEEprop2* CEEvehi1* CEEvehi2* CEEvehi3* CEEaerop1* CEEaerop2* CEEaerop3* CEEaeron1* CEEaeron2* CEEaeron3*	Optativas de especialidad
Trabajo de Fin de Máster	Obligatoria	12	CE32	Trabajo integral de ingeniería aeronáutica

Total		120		
-------	--	-----	--	--

*Competencias específicas de especialidad.

Asignaturas optativas de especialización

- Especialidad Espacio (25 ECTs)
 - Aerodinámica Hipersónica.
 - Materiales Compuestos.
 - Astrodinámica.
 - Diseño Vehículos Espaciales.
 - Propulsión Espacial.
 - **Diseño Aplicado de Subsistemas.**

Tamaño Asignaturas: 5 ECTs

- Especialidad Propulsión (25 ECTs)
 - Ampliación de Motores Cohete.
 - Materiales Compuestos.
 - Aerodinámica Interna y Aeroelasticidad de Turbomáquinas.
 - Ampliación Motores a Reacción.
 - Propulsión Avanzada.

Tamaño Asignaturas: 5 ECTS

- Especialidad Vehículos Aeroespaciales (25 ECTS)
 - Laboratorios Aeroespaciales.
 - Materiales Compuestos.
 - Aeroelasticidad Avanzada.
 - Aerodinámica Avanzada.
 - Arquitectura y Sistemas de Aeronaves.

Tamaño Asignaturas: 5 ECTS

- Especialidad Aeropuertos (25 ECTS)
 - Operaciones Aeroportuarias.
 - Gestión de Empresas Aeroportuarias.
 - Instalaciones Aeroportuarias.
 - Gestión de Infraestructuras Aeroportuarias.
 - Transporte Aéreo.

Tamaño Asignaturas: 5 ECTS

- Especialidad Aeronavegación (25 ECTS)
 - Gestión de Trayectorias de Aeronaves
 - Conceptos y Modelos Avanzados para la gestión del tráfico aéreo
 - Gestión Estratégica para Operaciones de Aerolíneas

- Aprendizaje Automático a partir de Datos

- Arquitectura de Software

Tamaño Asignaturas: 5 ECTS

La asignatura de "Materiales Compuestos" está prevista con una pequeña docencia de teoría general para las tres especialidades, pero posteriormente con un alto porcentaje de clases con grupos pequeños para realizar casos prácticos enfocados específicamente a cada uno de los 3 colectivos de las 3 especialidades en cuestión.

Respecto a "Propulsión Espacial", ésta se ha dejado tal cual estaba en la especialidad de Espacio, modificándose en la especialidad Propulsión ("Propulsión Avanzada"). Esta última se enfoca hacia una continuación de las enseñanzas recibidas en la troncalidad.

La competencia específica vinculada con la aerolasticidad se adquiere en la asignatura "Producción y Diseño Aeroespacial", planteándose la asignatura de especialidad como una continuación. Así se ha modificado el nombre por "Aerolasticidad Avanzada".

El motivo que justifica la existencia inicial de 4 especialidades se encuentra en el histórico del anterior plan de estudios de ingeniería aeronáutica. El histórico de la escuela demuestra el interés de los egresados por estas especialidades. La 5ª especialidad está pensada para dar continuidad a los estudios de aeronavegación.

La definición de las cuatro especialidades inicialmente propuestas:

- Vehículos Aeroespaciales
- Espacio
- Propulsión
- Aeropuertos

se hace en base a la anterior oferta en la titulación de Ingeniero Aeronáutico que ofrecía la ETSEIAT-UPC, título que ofrecía la posibilidad de cuatro intensificaciones análogas en el segundo ciclo de la titulación:

- Ingeniería Espacial
- Aeronaves
- Propulsión

- Gestión de Empresas e Infraestructuras Aeroportuarias

Los titulados se distribuían entre las diferentes intensificaciones según se refleja en la siguiente tabla:

ESPECIALIDAD CURSO	ING. ESPECIAL	AERONAVES	PROPULSIÓN	GEST. EMPR. E INFR. AEROPORT.
09/10	5	12	4	12
10/11	15	18	8	12
11/12	19	21	6	19
12/13	14	26	10	20

La incorporación de la EETAC en la impartición del título permite añadir una quinta especialidad en Aeronavegación, que ofrece a los estudiantes la ampliación de sus estudios a nivel de máster con una mayor optatividad en cuanto a especialidades.

Optatividad General (18 ECTS)

Asignaturas de ampliación de alguna tecnología específica de los ámbitos siguientes:

Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería de la Construcción, Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Textil y Papelera, Estadística e Investigación Operativa, Expresión Gráfica en la Ingeniería, Física e Ingeniería Nuclear, Lenguaje y Sistemas Informáticos, Máquinas y Motores Térmicos, Matemática Aplicada, Mecánica de Fluidos y Turbo máquinas, Organización de Empresas, Proyectos en la Ingeniería, Resistencia de Materiales y Estructuras, Ingeniería Aeroespacial.

Se contempla la posibilidad de cursar como optatividad general asignaturas de otras especialidades diferentes a la cursada.

Los alumnos que opten por la opción de obtener el título sin especialidad, "no especialidad", tendrán limitada esta opción de manera que, como máximo, podrán cursar 2 asignaturas de una misma especialidad, contabilizando las que cursen en el Módulo 5 y en el Módulo 6.

Tabla 4. Secuenciación de los módulos por **cuatrimestres**

C1	Módulo 1 (10 ECTS)		Módulo 2 (12,5 ECTS)		Módulo 4 (7,5 ECTS)
C2	Módulo 1 (10 ECTS)		Módulo 2 (7,5 ECTS)	Módulo 3 (10 ECTS)	Módulo 4 (2,5 ECTS)
C3	Módulo 1 (2,5 ECTS)	Módulo 2 (2,5 ECTS)	Módulo 5: Optativas Especialización (25 ECTS)		
C4	Módulo 6: Optativas Generales (18 ECTS)			TFM (12 ECTS)	

Trabajo de Fin de Máster

La normativa específica del TFM del centro se puede consultar en la siguiente dirección:

https://eseiaat.upc.edu/ca/curs-actual/normatives-academiques/documents-normatives-academiques/reglamet_tfe_aprovatcp.pdf

Prácticas externas optativas

Los estudiantes podrán realizar prácticas externas optativas de acuerdo con la normativa de la UPC (Acuerdo núm. 30/2015 del Consejo de Gobierno por el cual se aprueba la normativa de prácticas externas de la UPC).

El plan de estudios propuesto ofrece a los estudiantes la posibilidad de realizar prácticas externas optativas, con la posibilidad de obtener 12 ECTS de la Optatividad General del Máster.

Dichas prácticas se realizarán bajo la supervisión de un tutor académico nombrado entre el profesorado que imparte el máster, para lograr el acercamiento de los estudiantes al ejercicio profesional. Se pretende que un estudiante egresado pueda incorporarse a un entorno de trabajo interdisciplinar, creativo y multilingüe, en una empresa del sector de la ingeniería aeronáutica.

Se trata de una actividad en la cual el estudiante realiza un trabajo inmerso en un grupo de profesionales. Dicho trabajo es supervisado por un tutor en la empresa o centro de acogida, en coordinación con un tutor académico.

Los estudiantes en prácticas llevarán a cabo tareas acordes con el nivel de competencias que deben desarrollar. Para ello se incorporarán como un miembro más en equipos de trabajo de las empresas.

Se solicitará una entrega inicial en que, con ayuda del tutor en la empresa o centro de acogida, se recoja el plan de trabajo previsto.

Se realizará un seguimiento, por parte del tutor local en coordinación con el tutor académico, del desarrollo de la actividad. Se puede canalizar a través de alguna entrega intermedia.

Se realizará un informe final de valoración de los resultados conseguidos. Este informe debe ser elaborado, o supervisado, por el tutor en la empresa o centro de acogida.

La evaluación de los estudiantes se realizará a partir de la valoración del tutor que tenga el/la estudiante en la empresa y la valoración de un profesor de la UPC.

Respecto a la coordinación entre las entidades colaboradoras y los responsables de la titulación, y el seguimiento y evaluación de la adquisición de las competencias y conocimientos, las prácticas externas están reguladas por el decreto 1707/2011 y la correspondiente normativa elaborada por la UPC (acuerdo 30/2015 de 10 de febrero de 2015 del Consejo de Gobierno de la UPC), donde se recogen las diversas tipologías de prácticas externas, derechos y deberes de estudiantes, tutores de las entidades colaboradoras y tutores académicos de la universidad, el proyecto formativo, los informes de seguimiento, la evaluación y otros aspectos organizativos.

Se adjunta el enlace a dicha normativa:

<https://www.upc.edu/cce/ca/normativa-de-practiques-academiques-externes-de-la-upc>

A continuación se presenta un listado con las empresas con las que la ESEIAAT tiene actualmente convenios para la realización de prácticas externas.

LISTADO DE EMPRESAS CON LAS QUE HAY CONVENIOS

A continuación el listado actualizado de empresas, con las que se firman convenios del ámbito aeroespacial tanto ESEIAAT como EETAC.

Accenture Outsourcing services SAU

Advanced air mobility

Aena Aeropuertos, S.A.

Aerges Engineering SL

Air Europa Lineas Aereas

Airplane Solutions

Aistech Space SL

ALG Global Infrastructure Advisors SLU

AMES PM Tech Center S.A.

Azbil Telstar technologies

Balam Ingeniería De Sistemas

Banc de Sabadell SA

Btech Quimica y Energia, S.L.

Ciprotec slu

Composite Structural Engineering Solutions, SL

Consorti per a la construcció, equipament i explotació
del Laboratori

Corporacion Aragonesa Aeronautica

Deister Software

Digiproces, S.A.

DMD Aeronautics Engineering, S.L.

Drone Park SL

Everis Spain SLU

Flightline/Operaciones Vuelo

Forgeflow SL

Flynayox SI

Fundació ESADE

Fundació Institut D'estudis Espacials De Catalunya
(Ieec)

GTD Sistemas de Información SAU

High Endurance Multipurpose Aerial Vehicles SL

HP Printing and Computing SLU

IDOM Consulting, Engineering and Architecture SAU

Industrias Teixidó, S.A.

Industrie Ilpea España, S.A.

Instrumentación Industrial Zurc SA

IPSOM, S.L.

Itor Martin SL

Joan Domènech Lafuente

LGAI Technological Center

Montagen& cabeltecchnik sl

Pirobloc, S.A.

Rolen Technologies& products SL

SEAT, S.A.

Sener Ingeniería y Sistemas

Sistemas De Información Territorial Y
Posicionamiento,SL (SITEP)

Tecnológica Ecosistemas SAU

Venturi Unmanned Technologies SL

Volotea

Vueling Airlines, S.A.

Widuid Unified Services SL

El convenio de cooperación educativa para realizar las prácticas académicas externas se formaliza mediante un modelo de convenio, debidamente autorizado por las partes interesadas.

El modelo de convenio de prácticas externas se puede consultar en el siguiente enlace:

https://eseiaat.upc.edu/ca/empresa/practiques-externes/docs-temporals/cce-cast_covid.pdf

5.1.2 Descripción de la movilidad prevista y sus mecanismos de gestión y control de la movilidad

La ESEIAAT dispone de acuerdos y convenios con numerosas instituciones universitarias de otros países, además de otras universidades españolas.

Cuenta con más de ochenta acuerdos de movilidad de estudiantes, tanto en régimen de intercambio como de doble titulación, con más de 300 plazas entre la oferta. Hasta la

fecha, aproximadamente entre el 35 y el 45% de los titulados cursan al menos un cuatrimestre de estudios en una universidad extranjera.

La Escuela participa en numerosos programas de movilidad, entre ellos destacaremos Erasmus, CLUSTER y UNITECH entre otros. Asimismo, se ofrece también la posibilidad a los estudiantes de realizar estancias académicas en Norteamérica, América Latina y Corea del Sur, en el marco de otros acuerdos bilaterales de movilidad de estudiantes.

El estudiante puede realizar estancias de un cuatrimestre, de curso completo o bien de más de un curso, dependiendo del programa y del acuerdo.

La internacionalización es uno de los objetivos de la ESEIAAT. Mediante ella se pretende que los estudiantes:

- Se beneficien educativa, lingüística y culturalmente de la experiencia del aprendizaje en otros entornos.
- Fomentar la cooperación entre instituciones y enriquecer el entorno educativo de las instituciones de acogida.
- Contribuir a la creación de una comunidad de jóvenes y futuros profesionales de la ingeniería bien cualificados, con mentes abiertas y experiencia internacional.

Planificación y seguimiento de las acciones de movilidad para estudiantes de otras universidades que acuden a la ESEIAAT

Admisión

Para iniciar el proceso de admisión es imprescindible la existencia de un acuerdo bilateral entre las dos instituciones, la de origen del estudiante y la ESEIAAT/UPC.

- Recepción de candidaturas: Existen dos plazos de recepción de candidaturas. Antes de finales de junio para el cuatrimestre de otoño y antes de finales de año para el cuatrimestre de primavera.
- Estudio de las candidaturas: Se revisa la existencia de un convenio en vigor y la documentación aportada, en especial el formulario de solicitud y el acuerdo de estudios.
- Admisión: Se comunica la admisión de los estudiantes y, si procede, se envía carta de admisión para tramitar el visado de entrada en España. Asimismo se le ofrece información práctica de interés (alojamiento, cursos de idiomas).

Acogida

El Servicio del área de relaciones externas está en contacto directo con los estudiantes "incoming" y establece junto con el área de gestión académica, un periodo para realizar la acogida, ayudar en la matrícula, etc, así como un periodo para realizar las posibles modificaciones de matrícula. El subdirector de relaciones internacionales y/o los jefes académicos de estudios, facilitan a los estudiantes la orientación académica sobre asignaturas, entre otras consultas académicas, etc.

La ESEIAAT organiza una sesión informativa explicando los servicios de la UPC (sistemas de acceso a la información, recursos didácticos en la red "Atenea", servicios generales de la ESEIAAT, Carnet UPC, Biblioteca, asociaciones de estudiantes en las cuales pueden participar, etc.... así como atender a las consultas que puedan tener), información sobre las asociaciones de estudiantes, etc...

La Escuela y la UPC organizan también otras Actividades de acogida, relacionadas con la lengua y la cultura y la Orientation week.

En paralelo, la oficina OIRI del Campus de la UPC de Terrassa organiza de manera conjunta con las Escuelas de la UPC del Campus y el Ayuntamiento de Terrassa, actividades de acogida y bienvenida a la ciudad.

Planificación y seguimiento de las acciones de movilidad para estudiantes de la ESEIAAT que solicitan desplazarse a otra universidad

Programas y modalidades de intercambio

Se ofrecen diversas modalidades de intercambio, de un **cuatrimestre** (asignaturas o Trabajo de Fin de Máster) y de dos **cuatrimestres**. El marco es el recogido en los programas de intercambio (Erasmus, UNITECH, ENEN, Magalhaes-SMILE, SICUE) y los convenios y acuerdos bilaterales.

Solicitud de plazas

La Escuela organiza una convocatoria de solicitud de plazas de intercambio en febrero. La solicitud se realiza a través de una intranet. Una vez concluido el plazo se asignan las universidades de destino en función de las notas medias y currículum de los solicitantes.

Envío y admisión de las candidaturas

La Oficina de Relaciones Externas comunica a las universidades de destino los candidatos elegidos y envía la documentación requerida en cada caso (formulario de solicitud, acuerdo de estudios, expediente académico ECTS y cualquier otra documentación necesaria). Se realiza el seguimiento de las admisiones de los candidatos por parte de las instituciones de destino.

Matrícula

Una vez el estudiante ha superado las condiciones académicas para la realización de su intercambio, se matricula en la ESEIAAT en régimen de movilidad de los créditos susceptibles de ser reconocidos. Dichos créditos han sido previamente acordados con el Subdirector de Relaciones Internacionales que actúa como tutor de todos los estudiantes de movilidad.

Asimismo, el estudiante recibe la credencial que le acredita como estudiante de intercambio, momento a partir del cual puede beneficiarse de las ayudas a la movilidad previstas.

Reconocimiento académico

A la conclusión del intercambio tiene lugar el reconocimiento académico de los créditos así como la evaluación del TFM realizado en la universidad de destino y que estén contenidos en el acuerdo de estudios realizado entre el Subdirector de Relaciones Internacionales de la ESEIAAT y cada estudiante de movilidad.

Puede ampliarse la información en la web de la ESEIAAT, en el apartado de movilidad de estudiantes: <https://eseiaat.upc.edu/ca/international-office/>

Y en la web del Área de Relaciones Internacionales de la UPC, en el apartado de movilidad de estudiantes: <https://www.upc.edu/sri>

En ambas páginas web se informa puntualmente de todas las ayudas y becas que los estudiantes pueden solicitar y se publicitan los links donde encontrar la información e impresos de cada convocatoria.

A continuación se relacionan los países y universidades (ordenados según el programa de movilidad) con las que la ESEIAAT tiene actualmente firmados convenios de intercambio de estudiantes para el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica.

Programa SICUE-Séneca:

3 Universidades, con un total de 9 plazas de movilidad para el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica

ACUERDOS SICUE-SENECA ESEIAAT (UPC) con ...	Plazas
---	--------

Universidad Politécnica de Madrid	4
Universidad de Sevilla	4
Universidad Politécnica de Valencia	1

Programa LLP ERASMUS:

37 Universidades, con un total de 103 plazas de movilidad para el Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica

ACUERDOS LLP ERASMUS ESEIAAT (UPC) con ...		
País	UNIVERSIDAD	Plazas
ALEMANIA	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	3
	Technische Universität Berlin	1
	Universität Karlsruhe	2
	Technische Universität München	3
	Universität Stuttgart	2

	TU Hamburg	2
	TU Braunschweig	2
	Jade Hochschule	2
AUSTRIA	Technische Universität Wien	5
BÉLGICA	Université de Liège	2
	Vrije Universiteit Brussel	2
CROÁCIA	University of Zagreb	2

FRANCIA	Institut National Polytechnique de Grenoble	2
	École Supérieure des Techniques Aéronautiques et de Construction Automobile (ESTACA). Paris.	4
	EPF École d'Ingenieurs	2
	INPL Lorraine (EEIGM). Nancy.	4

	Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérotechnique. Futuroscope.	2
	Institut National Supérieure de L'Aéronautique de Construction Aeronautique (ISAE – SUPAERO)	4
	Institut National Supérieure de L'Aéronautique de Construction Aeronautique (ISAE – ENSICA)	4
	Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC)	1
	Université d'Evry Val D'Essone	2
GRECIA	U University of Patras	2
HUNGRIA	Technical University of Budapest	2
ITALIA	Università Degli Studi di Padova	4
	Politecnico di Milano	4
	University of Pisa	2
	Politecnico di Torino	4
	Università degli Studi di Roma "La Sapienza"	2
	Università degli Studi di Napoli Federico II	4

POLONIA	Politechnika Warszawska. Varsovia.	2
PORTUGAL	Universidade Técnica de Lisboa - IST	5
	Universidade da Beira Interior	2
SUECIA	Lulea University of Technology	2
	Linköping Universiteit	4
TURQUIA	Istanbul Technical University	3
	Middle East Technical University	4
CHEQUIA	V Vysoké Učení Technické v Brno	4

Programa UPC XINA:

Paralelamente, participamos en el programa UPC XINA (acuerdos comunes para todas las escuelas UPC) para realizar el Trabajo de Fin de Máster en 6 Universidades de prestigio:

- Tsinghua University
- Beijing Institute of Technology
- University of Lanzhou
- Tongji University
- University of Wuhan

- University of Zhejiang

Programa UPC – EUA:

2 Universidades. Solamente para realizar el TFM.

País	UNIVERSIDAD
ESTADOS UNIDOS	The University of California Irvine, California (The Henry Samuely School of Engineering)
	Illinois Institute of Technology. College of Engineering, Chicago

Programas de DOBLE TITULACION:

5 Universidades. Alrededor de 30 plazas (cada año varía en función de la selección*)

Modalidades: sustitución 60 ECTS segundo año de Máster.

País	UNIVERSIDAD	Plazas
FRANCIA	Institut National Supérieure de L'Aeronautique et l'Espace	(*) aprox. 4

	ISAE-SUPAERO	
	Ecole d'Ingénieurs en Aéronautique et Spatial à Paris. IPSA Paris	(*) aprox. 4
REINO UNIDO	Cranfield University	(*) aprox. 15
ESTADOS UNIDOS	Illinois Institute of Technology	(*) aprox. 3
	University of California - Irvine	(*) aprox. 3
	University of Colorado - Boulder	(*) aprox. 3

5.1.3 Descripción de los mecanismos de coordinación docente

Los mecanismos de coordinación de los que dispone el centro son varios:

- En relación con las asignaturas, todas las asignaturas, y en particular aquellas en las que participa más de un docente, tienen obligatoriamente un coordinador o coordinadora de asignatura que actúa como interlocutor único con la Dirección del centro y que puede formar parte de la Comisión Académica del título. Esta figura permite garantizar la integridad de la formación, así como gestionar las asignaturas con más de un grupo-clase.
- En el caso particular de las prácticas externas, se definen la figura de tutor de centro y tutor de empresa (o entidad) que se encargan de coordinar el seguimiento de los estudiantes que escogen esta vía para cumplir con la optatividad del título.

- En relación con el título, el centro nombra un Coordinador o Coordinadora de Titulación que se responsabiliza de la gestión interna del título en términos de contenidos, competencias y actividades formativas y que supervisa y corrige las incidencias puntuales que pueden ocasionarse. Esta figura garantiza parcialmente la coordinación horizontal y vertical y el buen desarrollo del plan de estudios.

Además, para cada titulación se constituye una Comisión Académica de Titulación presidida por el Coordinador o Coordinadora de Titulación y de la que forman parte miembros del equipo directivo del centro, estudiantes y coordinadores de asignatura de diferentes departamentos, de manera proporcional ponderada. Esta comisión permite garantizar también la coordinación horizontal y vertical y el buen desarrollo del plan de estudios.

- Finalmente, en relación con el centro se establece una Comisión Académica de Coordinación de la que forman parte miembros del equipo directivo y el conjunto de coordinadores y coordinadoras que debaten sobre las acciones transversales que se pueden ejecutar para mejorar el conjunto de los planes de estudio impartidos.

Apartado 5.5 – Ficha nueva materia Aeronavegación

ATENCIÓ: A banda de la nova fitxa de matèria de l'especialitat, que s'adjunta, també s'hauria de retocar la descripció de NIVEL 2: Optatividad General (pàg 55 PDF Verifica, apartat 5.5.1.3 CONTENIDOS per afegir, a "Ampliación de alguna tecnología específica de los ámbitos siguientes:"

Arquitectura de Computadores, Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones

Descripción de las materias que forman parte de cualquiera de los módulos:

Información de la ficha por materias:

Denominación de la materia	<i>Especialidad en Aeronavegación</i>
Número de ECTS	<i>25</i>
Carácter de la materia	<i>Optativa</i>
Distribución de los créditos por cuatrimestre	<i>25 ECTS, Cuatrimestre 3</i>
Lengua/s de impartición	<i>Castellano/Catalán/Inglés</i>
Asignaturas que componen cada materia: - Gestión de trayectorias de aeronaves	

- **Conceptos y Modelos Avanzados para Gestión de Tránsito Aéreo**
- **Gestión Estratégica para Operaciones de Aerolíneas**
- **Arquitectura de Software**
- **Aprendizaje Automático a partir de Datos**

Denominación asignatura 1: Gestión de trayectorias de aeronaves

ECTS: 5

Carácter: Optativa

Cuatrimestre de impartición: 3

Lengua/s de impartición: ~~Castellano/Catalán~~/Inglés

Denominación asignatura 2: Conceptos y Modelos Avanzados para Gestión de Tránsito Aéreo

ECTS: 5

Carácter: Optativa

Cuatrimestre de impartición: 3

Lengua/s de impartición: ~~Castellano/Catalán~~/Inglés

Denominación asignatura 3: Gestión Estratégica para Operaciones de Aerolíneas

ECTS: 5

Carácter: Optativa

Cuatrimestre de impartición: 3

Lengua/s de impartición: ~~Castellano/Catalán~~/Inglés

Denominación asignatura 4: Arquitectura de Software

ECTS: 5

Carácter: Optativa

Cuatrimestre de impartición: 3

Lengua/s de impartición: ~~Castellano~~/~~Catalán~~/Inglés

Denominación asignatura 5: Aprendizaje Automático a partir de Datos

ECTS: 5

Carácter: Optativa

Cuatrimestre de impartición: 3

Lengua/s de impartición: ~~Castellano~~/~~Catalán~~/Inglés

Resultados del aprendizaje de la materia:

- Ser capaz de aplicar técnicas de análisis y herramientas avanzadas de diseño para abordar los retos y problemas que presenta la industria del transporte aéreo, a partir de datos del mundo real y la interacción con los actores implicados.
- Conocer los conceptos operacionales y tecnologías y herramientas avanzadas de los sistemas de gestión del tránsito aéreo
- Conocer la gestión, organización y operativa de una compañía aérea.

Breve descripción de contenidos de la materia:

- Gestión de trayectorias de aeronaves

Introducción: modelado de trayectorias y actuaciones de aeronaves.

Modelado y cuantificación de la incertidumbre en trayectorias de aeronaves.

Predicción y cálculo de trayectorias de aeronaves.

Optimización de trayectorias de aeronaves.

Guiado de trayectorias de aeronaves.

Simulación de trayectorias de aeronaves.

Aplicaciones y casos de uso: sistemas de gestión de vuelo y aplicaciones a bordo; Sincronización de trayectoria aire / tierra; Despacho de vuelos; Auto-separación; Herramientas avanzadas de automatización para el control del tráfico aéreo; Simulación de vuelo

- **Conceptos y Modelos Avanzados para Gestión de Tránsito Aéreo**

Revisión de nuevos conceptos sobre control de tráfico aéreo (ATM): SESAR, Nextgen, OneSky, TBO, CDM,...

Medición, seguimiento y establecimiento de objetivos del rendimiento en ATM.

Áreas clave de rendimiento (KPA) e indicadores clave de rendimiento (KPI) en ATM

Procesos de priorización impulsados por el usuario y toma de decisiones colaborativa

Modelado de capacidad del espacio aéreo y métricas de complejidad

Conceptos y modelos avanzados para la gestión del espacio aéreo: DAC (configuración dinámica del espacio aéreo), control de tráfico aéreo centrado en el vuelo (ATC), etc.

Conceptos y modelos avanzados para la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM): desde el sistema clásico de asignación de slots, hasta el problema de optimización de espera en tierra (GHP), los programas colaborativos de opciones de trayectorias (CTOP) y métodos avanzados de balance entre demanda y capacidad (A-DCB).

Conceptos y modelos avanzados para servicios de tránsito aéreo (ATS): Algoritmos de detección y resolución de conflictos, Red integrada y planificación ATC (INAP), etc.

- **Gestión Estratégica para Operaciones de Aerolíneas**

Revisión del marco regulatorio de la aviación

Análisis de demanda y pronóstico para aerolíneas.

Estructura de costes de una aerolínea

Diseño de red de aerolíneas, planificación de flotas y horarios

Enrutamiento de aeronaves y emparejamiento y lista de tripulaciones de aerolíneas

Operaciones irregulares y gestión de interrupciones

Conceptos básicos sobre mantenimiento de aerolíneas

Competencia de aerolíneas (teoría de juegos, análisis econométrico)

- **Arquitectura de Software**

Introducción a las pruebas de software. JUnit.

Procesos iterativos de desarrollo de software. Introducción a Scrum

Introducción al análisis orientado a objetos

Introducción al diseño orientado a objetos

Introducción a las bases de datos

Completar el diseño orientado a objetos con patrones de diseño

Estudio de algunos patrones de diseño relevantes

Agregación de patrones: el patrón modelo-vista-controlador

Proyecto

- **Aprendizaje Automático a partir de Datos**

Introducción a las técnicas de aprendizaje automático

Marco Bayesiano

Funciones discriminantes lineales y regresión lineal

Funciones de base radial y perceptrón multicapa

Análisis exploratorio de datos

Métodos avanzados para el aprendizaje automático.

Observaciones	<i>Los 25 ECTS corresponden a asignaturas obligatorias de especialidad</i>
----------------------	--

Competencias que adquiere el estudiante con la materia:

Competencias básicas:

Ninguna

Competencias generales

Ninguna

Competencias específicas:

CEEaeronav1: Analizar las prestaciones de las aeronaves y el medio operacional y físico en el que se desenvuelven con el fin de optimizar, predecir o simular sus trayectorias en cualquier fase del vuelo.

CEEaeronav2: Modelar, analizar y diseñar diferentes estrategias y algoritmos para el diseño del espacio aéreo, la gestión del equilibrio entre demanda y capacidad, y la provisión de servicios de tránsito aéreo.

CEEaeronav3: Estructurar organizativamente una aerolínea, incluyendo su modelo de negocio y la estructura de costes y beneficios, y modelar, analizar y diseñar las operaciones de una flota de aeronaves.

Competencias transversales:

Ninguna

Actividades formativas de la materia	Horas	% Presencialidad
Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes (presencial)	75 horas	100% Presencial
Realización de actividades prácticas, ya sea de forma individual o en grupo, en laboratorios docentes (presencial).	60 Horas	100% Presencial
Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado (presencial).	60 Horas	100% Presencial

Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a (presencial).	15 Horas	100% Presencial
Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia (presencial)	10 Horas	100% Presencial
Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia (presencial)	5 Horas	100% Presencial
Preparación y realización de actividades evaluables (no presencial)	175 Horas	10% Presencial

Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo (no presencial).	75 Horas	0% Presencial
Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo (no presencial)	150 Horas	0% Presencial
TOTAL HORAS	625 horas	

No es necesario utilizar todas las AF en todas las materias

Criterio de viabilidad UPC:

- *General: mín. 6h y máx. 9h clase con profesor/ECTS (presenciales), excepto en las prácticas externas.*
- *TFM: min. 3h con profesor/ECTS - máx. 6h con profesor/ECTS (presenciales)*

Cada AF debe tener sus horas y su % de presencialidad (0% o 100%)

*La suma total de todas las horas = 25h*total ECTS de la materia (en el caso de las prácticas y el TFM, pueden ser 30h*total ECTS de la materia.*

Metodologías docentes de la materia

Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.

Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.

Project Based Learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.

Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.

etc.

No es necesario utilizar todas las MD en todas las materias

Sistema de evaluación de la materia y sistema de calificaciones; peso máximo y mínimo de cada método evaluativo.

	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales	10% al 75%	
Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas	25% al 90%	

No es necesario utilizar todos los SE en todas las materias

Cada sistema debe tener su intervalo entre peso min. y peso máx.

La suma de todos los pesos min. < 100%

La suma de todos los pesos máx. > 100%

Si se quieren establecer pesos fijos (sin intervalos)

Min = max

La suma de todos los pesos min. = 100%

La suma de todos los pesos máx. = 100%



NOTA: es importante tener en cuenta que la información de las fichas de las materias del plan de estudios, deberá ser coherente con el contenido de las guías docentes de las asignaturas de cada una de las materias.

Apartado 6.1 – Profesorado

Primera pàgina de l'apartat 6.1: afegir aquesta taula amb el PDI de l'EETAC assignat al màster, o bé actualitzar la taula que ja apareix sumant els dos col·lectius EETAC/ESEIAAT:

Universidad	Categoría	Nº	Total %	Doctores %	Horas/semana	Horas %
UPC	Catedrático/a de Universidad	2	8%	100%	6h	8,4%
UPC	Catedrático/a Contratado	1	4%	100%	3,5h	4,9%
UPC	Profesor Titular de Universidad	6	24%	100%	16,5h	23,1%
UPC	Profesor Agregado	12	48%	100%	33h	46,2%
UPC	Profesor Lector ⁽¹⁾	1	4%	100%	4h	5,6%
UPC	Profesor Colaborador Doctor ⁽²⁾	1	4%	100%	3,5h	4,9%
UPC	Profesor Asociado Doctor	2	8%	100%	5h	7%
Total		25	100%	100%	71,5h	100%

Líneas de investigación y producción científica del profesorado

En el caso de la Universidad Politécnic de Catalunya, los distintos departamentos y grupos de investigación, desarrollan una actividad intensa y de calidad que se puede encontrar, actualizada y clasificada por diferentes criterios a través de su web institucional, en el enlace: <https://futur.upc.edu/>

Más concretamente los distintos grupos de investigación activos en la ESEIAAT pueden consultarse en la web en el siguiente enlace: <https://eseiaat.upc.edu/ca/recerca>

(LLISTAT ESEIAAT)

En el caso de la EETAC, los datos sobre grupos de investigación se pueden consultar en <https://futur.upc.edu/EETAC> , y el siguiente listado incluye los principales grupos activos en la Escuela en el ámbito aeronáutico y espacial, de los que se indica su peso en la docencia del segundo curso de la intensificación de Aeronavegación:

<u>Grupo de investigación</u>	<u>% horas docencia</u>	<u>Producción científica</u>
ICARUS - Intelligent Communications and Avionics for Robust Unmanned Aerial Systems	25.2%	https://futur.upc.edu/ICARUS
DF - Dinàmica de Fluids: formació d'estructures i aplicacions geofísiques	10.6%	https://futur.upc.edu/DF
BAMPLA - Redes y Servicios de Banda Ancha	9.4%	https://futur.upc.edu/bampla
César Trapote (sin asignación formal a grupo de investigación)	5.6%	https://futur.upc.edu/CesarTrapoteBarreira
e-CAT - Circuitos y Transductores Electrónicos	4.9%	https://futur.upc.edu/e-CAT

Juan Pedro Mellado (sin asignación formal a grupo de investigación)	4.9%	https://futur.upc.edu/JuanPedroMelladoGonzalez
ISG - Grupo de Seguridad de la Información	4.9%	https://futur.upc.edu/ISG
gAGE - Grupo de Astronomía y Geomática	4.9%	https://futur.upc.edu/gAGE
LACÀN - Métodos Numéricos en Ciencias Aplicadas e Ingeniería	4.9%	https://futur.upc.edu/LAC%C3%80N++UPC
CTE-CRAE - Grupo de Investigación en Ciencias y Tecnologías del Espacio	4.9%	https://futur.upc.edu/CTE-CRAE
BIOCOM-SC - Grupo de Biología Computacional y Sistemas Complejos	4.9%	https://futur.upc.edu/BIOCOM-SC
CSC - Grupo de Investigación en Componentes y Sistemas para las Comunicaciones	2.8%	https://futur.upc.edu/CSC
WNG - Grupo de redes inalámbricas	2.5%	https://futur.upc.edu/WNG
GREC - Grupo de Investigación en Ingeniería del Conocimiento	2.5%	https://futur.upc.edu/GREC

IDEAI-UPC - Intelligent Data Science and Artificial Intelligence Research Center	2.5%	https://futur.upc.edu/IDEAI-UPC
GCM - Grupo de Caracterización de Materiales	2.5%	https://futur.upc.edu/GCM
GRCM - Grupo de Investigación en Comunicaciones Móviles	2.1%	https://futur.upc.edu/GRCM
Total	100%	

Apartado 6.2 – PAS

Donat que la gestió del màster es farà des de l'ESEIAAT, creiem que no cal posar molt detall sobre el PAS de l'EETAC. En tot cas, afegiríem això:

PAS EETAC y CAMPUS CASTELLDEFELS

El personal de administración y servicios de la escuela está agrupado en la Unidad Transversal de Gestión (UTG) del Campus del Baix Llobregat. Dicha unidad es la encargada de ofrecer los servicios a la totalidad del estudiantado y del profesorado de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels y de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona.

La UTG garantiza el buen funcionamiento de los servicios de gestión y soporte a la comunidad universitaria. Para facilitar el acceso a los servicios que se ofrecen, la UTG ha diseñado un portal que presenta el catálogo de servicios para el PDI y para el estudiantado, mediante el cual se pueden solicitar telemáticamente buena parte de éstos.

La dirección de este portal es: <https://cbl.upc.edu/>

y un resumen de las áreas de actividad y catálogo de servicios y prestaciones servicios proporcionados se encuentra en <https://cbl.upc.edu/ca/els-serveis>

La UTG está formada por unas 70 personas, distribuidas entre las siguientes áreas:

- Dirección
- Área de Relaciones Externas
- Área de Gestión: Oficina de Soporte a la Docencia, Oficina de Soporte a la Investigación, Oficina de Recursos, Oficina de Servicios
- Servicios Técnicos: Área Tecnológica, Asistencia Técnica, Producción y laboratorios, Proyectos y Soluciones
- Biblioteca: Servicio de Aprendizaje, Servicio de Investigación, Servicios Digitales
- Laboratorios ESAB.

Se puede consultar el directorio de personal de la UTG en: <https://cbl.upc.edu/ca/els-serveis/directori-campus-cbl>

Dado que la gestión administrativa del máster se realizará desde la ESEIAAT, el PAS de la EETAC estará involucrado únicamente en el soporte a los laboratorios docentes. El equipo de soporte a los laboratorios está compuesto por:

- Coordinación TIC: Jefe de Área TIC
- Equipo de Operación TIC: Jefe de equipo + 2 operadores
- Equipo de Sistemas de Información: Jefa de equipo + 2 operadores/programadoras
- Equipo de Sistemas y Redes: Jefe de equipo + 2 operadores
- Equipo de Proyectos y Soluciones: Jefe de equipo + 1 operador
- Equipo de Laboratorios de electrónica: Jefe de Laboratorios + 3 operadores

Apartado 7.1 – Recursos

Afegir el següent bloc al primer apartat

Aulas, laboratorios y equipamientos especiales – EETAC

La Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels ocupa el edificio C4 y parte del edificio C3 del Campus del Baix Llobregat. La organización de los espacios en dichos edificios se puede consultar en:

<https://eetac.upc.edu/ca/lescola/planols>

La EETAC ha sido una escuela pionera en la incorporación de la enseñanza práctica y experimental basada en la resolución de problemas. Para poder dar soporte a esta metodología eficientemente, la Escuela ha equipado las aulas convenientemente:

- Todas las aulas docentes disponen de proyector y PC.
- De las 21 aulas dedicadas a la realización de clases teóricas y/o de problemas, más de la mitad están equipadas con mobiliario de mesas y sillas no fijas que permiten la creación de grupos de trabajo de estudiantes durante las clases.
- Las salas de estudio también disponen de mesas y sillas no fijas para que los alumnos puedan organizarse y trabajar en grupo.

		Su per fici e	Ca pa ci
--	--	------------------------	----------------

		(m ²)	dad (p er so na s)
Aulas Docentes (mobiliario fijo)		39 0,0 3	29 3
Aulas Docentes (mobiliario NO fijo)		94 8,8 5	52 0
Salas Estudio		29 6,9 0	19 0

Se pueden consultar las características (fotografías, horario, asignaturas impartidas) de cada aula en <https://eetac.upc.edu/ca/lescola/planols/aules>

La EETAC dispone de un total de 19 laboratorios docentes que se enumeran a continuación (código y nombre), de los cuales los destacados en negrita se utilizarán en la docencia del MUEA, y de los cuales destacamos algunos equipamientos singulares:

- **C4-S44G** [Transporte Aéreo](#): MS Flight Simulator, y Edep (software de simulación de tráfico aéreo).
- **C4-S61V** [Aeronáutica](#): Laboratorio para prácticas de aeronáutica, aerodinámica, propulsión, ensayos en el túnel de viento, vehículos aéreos no tripulados. Equipamiento singular: túnel de viento horizontal, túnel de viento vertical, equipos para ensayos de resistencia de material, aeronave no tripulada UAV Shadow-MK. En preparación: túnel de agua, banco de test para microturbojets.
- **C4-027-2** [Drones](#): Diseño y test de sistemas y subsistemas electrónicos y programación -de medida, control, actuación, alimentación y comunicación- que conforman los UAV (tierra y aire). Permite vuelos de prueba y tests de los diseños.

Equipamiento singular: banco de pruebas para test de motores y hélices de drones, espacio para vuelo y pruebas de sistemas de control.

- **C4-127B** [Comunicaciones Inalámbricas](#): radiocomunicaciones, redes de comunicaciones móviles, control y automatización del vuelo de aeronaves. Equipamiento singular: simulador de vuelo X-PLANE
- C4-S65 Óptica
- **C4-055** [Exterior de drones](#): Espacio entre dos torres de docencia con 4 pisos de altura, cerrado con una red de seguridad, para vuelos de prueba de drones.
- C4-129B Sensores y Electrónica Digital
- **C4-226B** [Electrónica y Circuitos](#) : electrónica en la aeronáutica, aviónica.
- **C4-229B Talleres de los Servicios Técnicos de la Escuela**
- C4-230B Electrónica y Sistemas de Alimentación
- **C4-231G** [Control y Guiado](#): Equipamiento singular: equipos [Quanser AERO](#) para la experimentación con conceptos de control y mecatrónica.
- **C4-234G** [Expresión gráfica, Diseño y Simulación Mecánica](#): software SolidWorks.
- C4-235G Redes e Internet
- **C4-330B** [Electricidad](#): electricidad, EMC, seguridad eléctrica en instalaciones y equipos aeronáuticos
- C4-333G Telemática
- **C4-328B** [Radiofrecuencia](#): comunicaciones aeronáuticas, electrónica de alta frecuencia, ondas electromagnéticas, hardware y software de radio, antenas.
- C4-331G Interconexión de Redes
- C4-334G Automatización de Redes
- C4-027-1 [Laboratorio de proyectos de estudiantes y simulador de vuelo](#): simulador Cessna 150

El equipamiento de cada laboratorio, así como fotografías de los equipos y el listado y horarios de las asignaturas que imparten docencia en cada uno, se puede consultar en: <https://eetac.upc.edu/ca/lescola/planols/laboratoris>

Adicionalmente, hay una serie de espacios singulares que albergan servicios o equipamiento especial:

- Impresión 3D C4-229B
- Producción de circuitos impresos C4-229B

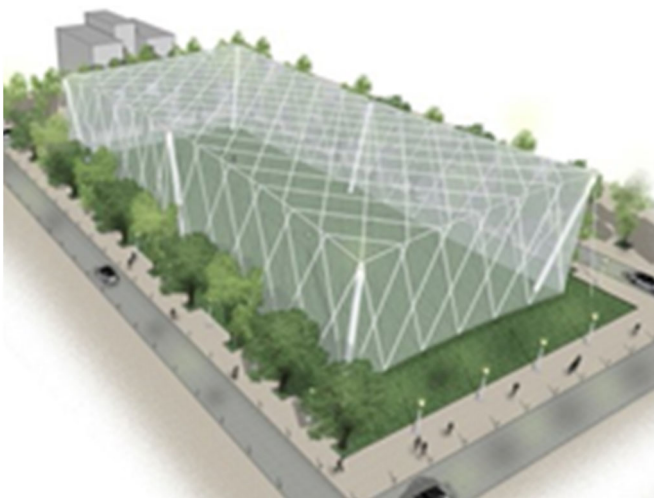
- Diseño y montaje de prototipos electrónicos C4-229B
- Taller de proyectos de estudiantes C4-027-1
- Estación de radioaficionado C4-327B
- Plataforma de computación y estaciones de trabajo C4-229B
- Estudio de grabación de audio y vídeo D7-112
- Aula de trabajo en grupo reservada para máster C4-027-3

Las instalaciones y equipamientos ubicados en los laboratorios se complementan con otras infraestructuras ubicadas en el centro de servidores del sótano del edificio C4 (EETAC): [escritorios virtuales](#), plataforma de computación, [servicios de licencias de software](#), máquinas virtuales, etc. para facilitar el acceso remoto y posibilitar que las prácticas continúen fuera del lugar habitual y del horario lectivo.

Los TFGs y TFMs se hacen a menudo en los laboratorios de investigación de la Escuela. Un ejemplo destacable son los [laboratorios del grupo de investigación ICARUS](#), que dispone de [drones](#) y [software especializado](#) de control aéreo (NASA, Eurocontrol, Airbus, FAA).

En cuanto a la satisfacción, el PDI de la Escuela (sin distinción por titulaciones) valora a la última edición de la encuesta (2018) de la [encuesta de satisfacción](#) los recursos docentes disponibles (aula, ordenadores, proyector, etc.) y los equipamientos docentes de los laboratorios con un 3,8 y un 3,4 respectivamente. El alumnado valora en la encuesta de satisfacción de titulados 2018-19 la afirmación "Las instalaciones y los recursos especializados han sido adecuados" con un 3,5 en el [grado](#) y un notablemente alto 4,8 en el [máster](#) (medias UPC de 3,3 y 3,5 respectivamente).

En conclusión, consideramos que los equipamientos son adecuados, aunque tenemos la intención de mantenerlos y mejorarlos. En este sentido, queremos destacar que el Campus de Castelldefels acogerá próximamente el [Drone Research Laboratory \(DroneLab\)](#), una estructura de red cerrada con una superficie de 4050 m² y una altura de 15 m para realizar vuelos de prueba. La infraestructura salió a licitación a finales de septiembre 2020 y se espera que comience su construcción en el primer trimestre de 2021.



Mecanismos para garantizar el mantenimiento, renovación y actualización de los recursos docentes de la EETAC.

Para garantizar el mantenimiento, renovación y actualización de los recursos docentes, la Escuela cuenta con la acción y el asesoramiento de los servicios técnicos del Campus, así como con los planes de inversión y ayuda de la Universidad.

Para el mantenimiento se han definido dos líneas de actuación: el Plan de Mantenimiento Preventivo (PMP) y el Plan de Mantenimiento Correctivo (PMC). El Plan de Mantenimiento Preventivo consiste en una revisión semanal o quincenal (dependiendo del tipo de equipo o instalación) de todo el equipamiento de aulas y laboratorios de la Escuela. Como resultado se elabora un informe con las incidencias detectadas y se programan las actuaciones necesarias para resolverlas. El Plan de Mantenimiento Correctivo consiste en la ejecución de las tareas necesarias para resolver las incidencias detectadas por el Plan de Mantenimiento Preventivo, o aquellas que son comunicadas por los profesores, estudiantes o personal de la Escuela a los servicios técnicos.

El seguimiento de las acciones de mantenimiento se efectúa mediante reuniones periódicas de la dirección de la Escuela con los responsables de las distintas áreas de los servicios técnicos.

La renovación y actualización del equipamiento de la Escuela se lleva a cabo mediante los planes de inversiones TIC (en el caso de equipos informáticos) y la convocatoria anual de “ayudas para la mejora del equipamiento docente” (para el resto de equipos). En ocasiones, ante necesidades que no pueden ser previstas o cuando las acciones estratégicas de la Escuela así lo requieren, ésta asume con cargo a su presupuesto la renovación y actualización del equipamiento.

Convocatoria de ayudas para la mejora de los equipamientos docentes

El Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Cataluña establece convocatorias anuales de ayudas a la mejora de los equipos docentes con el objetivo de responder a las necesidades planteadas por los centros docentes respecto a las instalaciones y la renovación de los equipos docentes de las aulas, laboratorios y talleres. Las actuaciones propuestas deben estar cofinanciadas en un 50% por el centro docente y su mantenimiento deberá ser económicamente sostenible.

La renovación y actualización del equipamiento se planifica atendiendo a criterios de dos tipos: criterios docentes y criterios técnicos.

Los criterios docentes se basan en las necesidades planteadas por los coordinadores de cada asignatura. Para ello, antes de cada cuatrimestre, la Escuela solicita a cada coordinador las características de los espacios, instrumentos, equipos informáticos, software o cualquier otro tipo de material que sus asignaturas puedan necesitar. El contenido de estas peticiones se emplea para organizar el siguiente cuatrimestre y para planificar las futuras compras a cargo de los planes de inversión y ayudas mencionados. También se contempla el número de estudiantes que se benefician de las inversiones, así como el impacto de las mismas en las asignaturas implicadas.

Los criterios técnicos están relacionados con las características de los equipos, principalmente su obsolescencia, desgaste y envejecimiento por el uso y adecuación a la evolución de las necesidades docentes. La definición de estos criterios se fundamenta en la opinión de los servicios técnicos que dan soporte a la Escuela. La dirección del centro los matiza y da su visto bueno para garantizar la coherencia de las inversiones con los objetivos de la Escuela.

En consecuencia, y según lo expuesto hasta este punto, los medios materiales de la Escuela en sus aulas docentes y laboratorios, garantizan el desarrollo de las actividades formativas planificadas.

Afegir aquest bloc quan es parla de biblioteca

Información sobre la Biblioteca del Campus de Castelldefels

La [Biblioteca del Campus del Baix Llobregat \(BCBL\)](#) ofrece espacios, servicios y acceso a las colecciones de la UPC. En particular, la biblioteca asegura la disponibilidad del 100% de la bibliografía básica de todas y cada una de las asignaturas de las titulaciones, ya sea en formato papel o digital. La coordinación con la EETAC permite la [custodia y publicación de los TFG y TFM](#), La ampliación de horarios en época de exámenes y la organización de actividades docentes. Se aporta como evidencia ([E5.4](#)) una tabla con los indicadores más importantes sobre la actividad de la BCBL durante el año 2019.

Un aspecto específico que afecta a los másteres, debido a su orientación hacia la iniciación en la investigación, es el acceso a las colecciones de revistas y conferencias. La biblioteca UPC permite acceder mediante el servicio [eBIB](#) a bases de datos como IEEEExplore, ACM Digital Library, Springer, Elsevier, y otras editoriales. También es importante disponer del acceso a la base de datos Web of Science para acceder a la clasificación Journal Citation Records (JCR). La BCBL ofrece periódicamente sesiones de formación a los estudiantes de los másteres sobre el acceso a estas herramientas y técnicas de búsqueda de información ([Library resources for master students](#)). Finalmente, la Biblioteca nos ayuda a seguir el nivel de investigación del profesorado de los másteres, en forma de informes bibliométricos como los que se prepararon en las últimas acreditaciones (ver el informe sobre el profesorado de los [másters MASTEAM y MAST](#) y el informe sobre el profesorado del [máster MED](#)), o los informes mensuales de [artículos de profesorado del Campus indexados en Scopus](#).

Respecto a la satisfacción, el alumnado del grado (en los másteres no se pregunta) valora la afirmación "Los recursos facilitados por servicios de biblioteca y de apoyo a la docencia han respondido a mis necesidades" en la última [encuesta de satisfacción de titulados](#) con un 3,9 (3,8 media UPC, escala 1-5), que consideramos adecuado. Por otra parte, se disponen de los resultados de la [encuesta bianual sobre la satisfacción del alumnado sobre las bibliotecas](#), que en su [última edición con respecto a la EETAC \(2018-19\)](#) muestra, por un lado, un nivel de uso importante (96% del alumnado) y una altísima satisfacción global (4,9). Podemos concluir que la BCBL ofrece un muy buen servicio y es uno de los soportes fundamentales de la Escuela.

Apartado 10.1 - Cronograma de implantación

Afegir:

La especialidad en aeronavegación se empezará a impartir en el curso académico 2021-2022.